



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM BIOTECNOLOGIA**

---

**MARIA CAROLINA DERENCIO OLIVEIRA**

**AVALIAÇÃO DE VARIÁVEIS CARDIOVASCULARES E DE  
QUALIDADE DE VIDA EM PACIENTES COM INSUFICIÊNCIA  
CARDÍACA E FRAÇÃO DE EJEÇÃO REDUZIDA NA PRESENÇA E  
AUSÊNCIA DE DIABETES MELLITUS TIPO 2**

**SÃO CARLOS**

**2018**

**MARIA CAROLINA DERENCIO OLIVEIRA**

**AVALIAÇÃO DE VARIÁVEIS CARDIOVASCULARES E DE  
QUALIDADE DE VIDA EM PACIENTES COM INSUFICIÊNCIA  
CARDÍACA E FRAÇÃO DE EJEÇÃO REDUZIDA NA PRESENÇA E  
AUSÊNCIA DE DIABETES MELLITUS TIPO 2**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia do Centro de Ciências Exatas e Tecnologia da Universidade Federal de São Carlos como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Biotecnologia. Área de concentração: Aplicações Biotecnológicas em Medicina.

**Orientadora: Profa. Dra. Ângela Merice de Oliveira Leal**

**Co - orientadoras: Profa. Dra. Aparecida Maria Catai**

**Profa. Dra. Meliza Goi Roscani**

**SÃO CARLOS**

**2018**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia  
Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia

---

### Folha de Aprovação

---

Assinaturas dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a Defesa de Dissertação de Mestrado da candidata Maria Carolina Derencio Oliveira, realizada em 21/02/2018:

A handwritten signature in black ink, consisting of several loops and a long vertical stroke, positioned above a horizontal line.

Prof.ª Dra. Ângela Merice de Oliveira Leal  
UFSCar

A complex handwritten signature in black ink, featuring multiple overlapping loops and a long, sweeping stroke extending downwards, positioned above a horizontal line.

Prof. Dr. Pericles Sidnei Salimazo  
PUC-SP

A handwritten signature in black ink, appearing as a series of connected loops and a long vertical stroke, positioned above a horizontal line.

Prof. Dr. Thomas Beltrame  
UFSCar

Pesquisa desenvolvida no Laboratório de Fisioterapia Cardiovascular - Núcleo de Pesquisas em Exercício Físico (NUPEF), Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) e Laboratório de Medicina 3, Departamento de Medicina - segunda unidade - da UFSCar.

Projeto desenvolvido com apoio FAPESP processo 2015/00275-5 (Prof<sup>a</sup> Meliza Goi Roscani), processo 2010/52070-4 (Prof<sup>a</sup> Aparecida Maria Catai) e bolsa CAPES (mestranda Maria Carolina Oliveira).

**Dedico este trabalho a toda minha família, por estarem sempre ao meu lado me apoiando, me incentivando e acreditando que sou capaz.**

## AGRADECIMENTOS

A Deus por iluminar meu caminho durante esta caminhada.

Aos meus pais, Neiton e Lurdes, por sempre estarem ao meu lado me apoiando, me incentivando e acreditando que sou capaz. Além disso, nunca deixaram de ressaltar a importância de que eu fosse feliz em minha jornada, e que nenhum sofrimento fosse maior do que a mim mesma, por isso, agradeço imensamente por aceitarem minha decisão de cursar outra graduação, e por me segurarem firme mesmo diante de tantos problemas maiores.

Ao meu irmão Rafael, pelas intermináveis conversas que sempre me auxiliam, me guiam e me fazem refletir sobre meus caminhos e minhas decisões.

A minha avó Helena, pelas inúmeras bênçãos antes das viagens, e pelas orações.

Aos meus avôs, Vicente e Neiton, pelo orgulho que demonstram por mim.

Aos meus tios, Isabel e Henrique, que desde o começo desta dupla jornada foram os primeiros a me incentivarem, dizendo: “não desista, vai valer a pena”.

A minha orientadora, Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Ângela Merice de Oliveira Leal, por ter aceitado me orientar; expresso gratidão e agradeço por ter me proporcionado esta oportunidade de aprendizado.

As minhas co-orientadoras, Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Aparecida Maria Catai e Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Meliza Goi Roscani, expresso mais profunda gratidão e agradeço por todos os ensinamentos, conselhos, paciência, incentivos e compreensão nos momentos difíceis. Expresso também felicidade pela amizade construída, e por vocês serem tão presentes nesta minha evolução.

Aos amigos do laboratório NUPEF por terem me recebido de braços abertos, sendo sempre solícitos; em especial a Juliana, companheira de coletas, de muitas dúvidas e angústias. Um dia eu espero ser tão atenciosa, paciente e dedicada como você foi comigo. Com certeza é o exemplo de parceria que levarei.

Ao Guilherme, um amigo, ouvinte, conselheiro, que mesmo de longe no último ano desta jornada se fez presente tanto em assuntos relacionados a este trabalho, como também nos assuntos pessoais.

Aos meus amigos da graduação em Educação Física, por proporcionarem os momentos mais divertidos e insanos destes dois anos; em especial ao Vitor, parceiro dos momentos felizes, dos não tão felizes, estudos, gordices e bebidas noturnas.

Aos órgãos de fomento, FAPESP e CAPES, pelo suporte financeiro.

A todos os voluntários que participaram deste estudo, pois sem a compreensão e colaboração de vocês, isto tudo não seria possível.

**A todos o meu muito obrigada!**

*“Você nunca sabe a força que tem, até que a sua única alternativa é ser forte”*

*(Johnny Depp)*



## RESUMO

**Introdução:** As mudanças impostas pela insuficiência cardíaca congestiva (ICC) no estado de saúde e mau prognóstico, podem influenciar o comportamento da modulação autonômica cardíaca e agravar a qualidade de vida (QV) desses indivíduos, principalmente na presença do diabetes mellitus tipo 2 (DM2). **Objetivos:** Avaliar se variáveis cardiovasculares e modulação autonômica cardíaca são mais acometidas em indivíduos com ICC e fração de ejeção ventricular esquerda (FEVE) reduzida na presença de DM2, quando comparados ao ICC isolado. **Metodologia:** Indivíduos diagnosticados com ICC e DM2, distribuídos em 2 grupos: GIC e GICDM2. Todos foram submetidos ao exame de ecocardiograma, avaliação do grau de atividade física, avaliação da QV e avaliação da modulação autonômica cardíaca. **Análise estatística:** Teste T de Student ou Teste de Mann-Whitney, Teste Qui-quadrado e Teste Exato de Fisher, com nível de significância de  $p < 0,05$ . **Resultados:** i) O GIC apresentou resposta do intervalo RR (iRR) médio à mudança postural ativa, entretanto os índices de variabilidade da frequência cardíaca não se alteraram frente a essa manobra; ii) Nos indivíduos estudados, o DM2 associado a ICC não modifica a QV. **Conclusão:** Indivíduos com ICC isolada respondem à manobra postural ativa apenas com ajustes do iRR médio, e que a presença do DM2 na ICC não modifica a QV desses indivíduos estudados.

**Palavras-Chave:** Insuficiência Cardíaca Crônica; Diabetes Mellitus tipo 2; Modulação Autonômica Cardíaca; Qualidade de Vida.

## ABSTRACT

**Introduction:** The changes imposed by congestive heart failure (CHF) on health status and poor prognosis can influence the behavior of autonomic cardiac modulation and worsen the quality of life (QL) of these individuals, especially in the presence of type 2 diabetes mellitus (DM2). **Objectives:** To evaluate whether cardiovascular variables and cardiac autonomic modulation are more affected in individuals with CHF and reduced left ventricular ejection fraction (LVEF) in the presence of DM2 when compared to isolated CHF. **Methodology:** Individuals diagnosed with CHF and DM2, distributed in 2 groups: GHF and GHFDM2. All were submitted to echocardiogram examination, assessment of the degree of physical activity, evaluation of QL and assessment of cardiac autonomic modulation. **Statistical analysis:** Student's t-test or Mann-Whitney test, Chi-square test and Fisher's exact test, with significance level of  $p < 0.05$ . **Results:** i) GHF presented a mean RR interval response (iRR) to active postural change, however, the heart rate variability index didn't change in response to this maneuver; ii) In the individuals studied, the DM2 associated with CHF doesn't modify the QL. **Conclusion:** Individuals with isolated CHF respond to active postural maneuvers only with adjustments of the mean iRR, and that the presence of DM2 in CHF doesn't modify the QL of these individuals.

**Key Words:** Chronic Heart Failure; Diabetes Mellitus type 2; Cardiac Autonomic Modulation; Quality of life.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Fluxograma de perda amostral .....	22
Figura 2 - Ilustração do procedimento experimental realizado nas duas posturas para a coleta da VFC .....	26
Figura 3 - Ilustração da tela de captação dos sinais .....	27
Figura 4 - Ilustração de sinais eletrocardiográficos, detecção dos picos das ondas R e dos intervalos RR em ms .....	28

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Classificação NYHA .....	16
Tabela 2 - Variáveis avaliadas no exame ecocardiográfico .....	24
Tabela 3 - Características basais e clínicas da amostra estudada .....	31
Tabela 4 - Fatores de risco da amostra estudada .....	32
Tabela 5 - Número de associações dos fatores de risco .....	32
Figura 6 - Etiologia da ICC da amostra estudada .....	33
Tabela 7 - Medicamentos utilizados pela amostra estudada .....	34
Tabela 8 - Doses dos medicamentos utilizados pela amostra estudada .....	35
Tabela 9 - Variáveis ecocardiográficas da amostra estudada .....	36
Tabela 10 - Variáveis dos questionários de classificação de sedentarismo e de qualidade de vida .....	37
Tabela 11 - Índices de variabilidade da frequência cardíaca do GIC, obtidas no repouso em supino e em ortostatismo .....	38

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

bpm	batimentos por minuto
DM	diabetes mellitus
DM1	diabetes mellitus tipo 1
DM2	diabetes mellitus tipo 2
ECG	eletrocardiograma
ECO	ecocardiograma
EMIC	espessamento médiointimal carotídeo
FC	frequência cardíaca
GIC	grupo insuficiência cardíaca
GICDM2	grupo insuficiência cardíaca e diabetes mellitus tipo 2
HAS	hipertensão arterial sistêmica
ICC	insuficiência cardíaca congestiva
iRR	intervalos RR
FEVE	fração de ejeção ventricular esquerda
NAC	neuropatia autonômica cardíaca
NYHA	New York Heart Association
PA	pressão arterial
QV	qualidade de vida
UFSCar	Universidade Federal de São Carlos
VFC	variabilidade da frequência cardíaca

## SUMÁRIO

<b>1.0 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>15</b>
<b>2.0 OBJETIVOS .....</b>	<b>20</b>
<b>2.1 Objetivo geral .....</b>	<b>20</b>
<b>2.2 Objetivos específicos .....</b>	<b>20</b>
<b>3.0 MÉTODOS.....</b>	<b>21</b>
<b>3.1 Participantes.....</b>	<b>21</b>
3.1.1 Critérios de elegibilidade .....	21
3.1.2 Critérios de inclusão.....	21
3.1.3 Critérios de exclusão .....	21
<b>3.2 Aspectos éticos.....</b>	<b>22</b>
<b>3.3 Procedimentos experimentais .....</b>	<b>22</b>
<b>3.4 Protocolo experimental.....</b>	<b>23</b>
3.4.1 Ecocardiograma transtorácico .....	23
3.4.2 Avaliação do grau de atividade física: IPAQ .....	24
3.4.3 Avaliação da qualidade de vida: SF-36.....	25
3.4.4 Avaliação não invasiva do controle autônomo cardíaco .....	25
3.4.5 Testes autônômicos .....	27
<b>3.5 Processamento de dados .....</b>	<b>28</b>
3.5.1 Análises lineares da VFC .....	28
3.5.2 Análises não lineares da VFC .....	29
<b>3.6 Análise estatística .....</b>	<b>30</b>
<b>4.0 RESULTADOS .....</b>	<b>31</b>
<b>5.0 DISCUSSÃO .....</b>	<b>39</b>
<b>6.0 CONCLUSÃO.....</b>	<b>42</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>43</b>
APÊNDICE A.....	49
Anexo A.....	51
Anexo B.....	54

## 1.0 INTRODUÇÃO

A insuficiência cardíaca congestiva (ICC) é uma síndrome clínica complexa que resulta de qualquer comprometimento estrutural ou funcional do enchimento ventricular ou ejeção de sangue (YANCY et al., 2013). Globalmente, estima-se que a prevalência de indivíduos com ICC seja maior que 37,7 milhões de pessoas (ZIAEIAN et al., 2016), e as projeções mostram que a prevalência da doença aumentará em 46% de 2012 até 2030 (GO et al., 2014). Nos Estados Unidos, a partir de 2011, constatou-se que 5,7 milhões de indivíduos vivem com a doença e cerca de 870.000 novos casos são diagnosticados todos os anos (MOZAFFARIAN et al., 2016). No Brasil, segundo dados do Sistema Único de Saúde (SUS) do ano de 2007, a ICC representou 25,4% das hospitalizações, com taxas de mortalidade entre 5 a 7% (DATA-SUS, 2007).

Um coração insuficiente torna-se incapaz de garantir o débito cardíaco adequado às demandas teciduais, ou realiza mediante elevadas pressões de enchimento das câmaras cardíacas (PEREIRA et al., 2012). Como via final comum da maioria das doenças que acometem o coração, a ICC pode ser causada pelo distúrbio de contratilidade, pela sobrecarga mecânica de pressão e volume, ou ainda por distúrbios do enchimento ventricular (ROSCANI, 2013). As alterações hemodinâmicas encontradas na ICC evoluem para uma disfunção miocárdica que podem resultar em um débito cardíaco normal ou até elevado, porém inadequado à demanda metabólica tecidual, pois há modificações, principalmente, no relaxamento cardíaco e na complacência (ICC com fração de ejeção preservada), ou na condição de um débito cardíaco reduzido e inapropriada perfusão tecidual, apresentando problemas de contratilidade cardíaca, seja global ou apenas em um segmento do miocárdio (ICC com fração de ejeção reduzida) (SANTOS et al., 2008; BOCCHI et al., 2009).

A ICC com fração de ejeção ventricular esquerda (FEVE) reduzida é a forma clínica mais frequentemente diagnosticada ou a mais facilmente reconhecível (ZILER et al., 2002). Apresenta-se como uma disfunção sistólica progressiva associada a sintomas congestivos, levando a um volume sistólico ejetado diminuído e um incompleto esvaziamento ventricular na sístole (LILLY, 2011). As principais causas da ICC com FEVE reduzida são doenças que promovem a perda de miócitos por necrose ou apoptose e sua consequente substituição por tecido fibroso de reparação (SERRANO et al., 2009).

Para corrigir a disfunção ventricular, mecanismos adaptativos são estimulados. O mecanismo de Frank-Starling é um dos primeiros, via estiramento máximo das fibras musculares cardíacas, que permite o aumento do débito cardíaco (LILLY, 2011). Segue-se pela

hiperestimulação simpática, resultante da detecção pelos barorreceptores da queda do volume de sangue circulante, e aumento da atividade neuro-humoral, consequência do sistema renina-angiotensina-aldosterona (SCHRIER et al., 1999; NICKEKING, et al., 2002; LIMA, 2016). Como decorrência desses mecanismos, tem-se a remodelação cardíaca, detectável clinicamente pela hipertrofia miocárdica, e também modificações estruturais e bioquímicas do miocárdio, que são os principais fatores associados à falência ventricular (COHN et al., 2000). Assim, as adaptações do organismo perante a doença manifestam-se na intensidade dos sintomas, que são estratificados pelo grau de limitação imposto pela ICC, de acordo com a categorização da classe funcional proposta pela *New York Heart Association* (NYHA) (tabela 1).

**Tabela 1.** Classificação NYHA (YANCY et al., 2013)

<b>Classe Funcional I</b>	Pacientes com doença cardíaca, porém sem limitações de atividades. A atividade física diária não provoca dispneia, fadiga acentuada, palpitações nem angina no peito.
<b>Classe Funcional II</b>	Pacientes com doença cardíaca, que são assintomáticos quando em repouso, mas às atividades físicas comuns apresentam dispneia, fadiga, palpitações ou angina no peito.
<b>Classe Funcional III</b>	Pacientes com a doença cardíaca, que apresentam acentuada limitação nas atividades físicas. Eles se sentem bem em repouso, porém pequenos esforços provocam dispneia, fadiga acentuada, palpitações, sem angina do peito.
<b>Classe Funcional IV</b>	Pacientes com insuficiência cardíaca e que têm incapacidade para executar qualquer atividade física. Os sintomas de dispneia, fadiga acentuada, palpitações e angina do peito existem mesmo em repouso, e se acentuam com qualquer atividade física.

Adicionalmente aos mecanismos adaptativos, as agressões contínuas oriundas dos fatores de risco também alteram o organismo. Assim, fatores de risco como a hipertensão arterial sistêmica (HAS), a síndrome metabólica, a doença aterosclerótica e o diabetes mellitus (DM) estão presentes na gênese da ICC na maioria dos indivíduos (SANTOS et al., 2008). O impacto metabólico ocasionado pelo DM faz com que os demais fatores de risco se tornem mais significativos, ameaçadores, aumentando o risco de mortalidade por causas cardiovasculares em 3 a 7,5 vezes (KUMAR et al., 2009 / YANCY et al., 2013).

O DM apresenta-se como uma síndrome metabólica caracterizada clinicamente pela hiperglicemia, associada à deficiência absoluta ou relativa na secreção de insulina e/ou à sua ação no organismo (KUMAR et al., 2004; BOSI, 2009). Estima-se que a população mundial com DM é da ordem de 382 milhões de pessoas, e que deverá atingir 471 milhões em 2035



(IDF, 2013). No Brasil, no ano de 2013, registrou-se cerca de 11.933.580 pessoas com DM na faixa etária de 20 a 79 anos (SBD, 2015), e, um estudo realizado na cidade de São Carlos no ano de 2009, em que avaliou 1.116 voluntários entre 30 e 79 anos, constatou que 13,5% da população local possui a síndrome (BOSI, 2009).

As formas clínicas do DM consistem no DM tipo 1 (DM1), caracterizado por uma deficiência absoluta de insulina causada pela destruição das células  $\beta$  pancreáticas, e o DM tipo 2 (DM2), ocasionado por uma combinação de resistência periférica à insulina e uma resposta secretora inadequada das células  $\beta$ , devido a falência e/ou diminuição da massa das mesmas. A hiperglicemia crônica e a desregulação metabólica levam a complicações crônicas (KUMAR et al., 2004), acarretando danos macrovasculares e microvasculares. Dentre os danos microvasculares, destacam-se nefropatia, retinopatia e neuropatia.

A neuropatia diabética afeta diferentes regiões do sistema nervoso, isoladas ou associadas. Pode ser silenciosa e não ser detectada ao exercer seus efeitos danosos, ou pode manifestar-se com sintomas e sinais clínicos que mimetizam os encontrados em várias doenças (KRONENBERG et al., 2010). Em casos de acometimento do sistema nervoso autonômico, há lesões das fibras autonômicas periféricas (simpático e parassimpático) relacionadas ao sistema cardiovascular, resultando em distúrbios da regulação neuro-humoral (ROLIM et al., 2008). A neuropatia autonômica cardíaca (NAC) apresenta diversas sintomatologias, das quais destacam-se a taquicardia de repouso e a hipotensão ortostática (ROLIM et al., 2008; CHIANG et al., 2016).

Já é descrito na literatura que indivíduos diabéticos com ausência de NAC e assintomáticos, como também sujeitos com ICC, podem apresentar disfunção autonômica cardíaca, com maior modulação simpática e menor modulação vagal (MOURA-TONELLO et al., 2014 e 2016; SAIEGH et al., 2017). A associação dessas duas patologias, por sua vez, pode vir a intensificar essa disfunção. Uma técnica confiável e reprodutível utilizada para identificar disfunção autonômica cardíaca, tanto em condições de repouso como após mudança postural, e também para prever a possibilidade de morte súbita e não súbita cardíaca, consiste na avaliação da variabilidade da frequência cardíaca (VFC). A VFC baseia-se em uma medida da modulação autonômica simpática e parassimpática cardíaca (MOURA-TONELLO et al., 2016), a qual tem sido proposta para prever a forma grave da ICC, conduzir o tratamento, talvez antecipar o diagnóstico da ICC agudamente descompensada e identificar disfunção autonômica antes de se instalar a NAC (YANCY et al., 2013).

As medidas reduzidas da VFC, principalmente aquelas relacionadas a redução da modulação vagal cardíaca, relacionam-se com um prognóstico ruim da ICC (YANCY et al., 2013). Outros fatores de piores prognósticos a serem considerados consistem na presença do DM, idade avançada, estadiamento da classe funcional, e estágio avançado de disfunção diastólica, com padrão restritivo ao enchimento ventricular (ROSCANI et al., 2010). As disfunções cardíacas podem ser avaliadas pelo exame de ecocardiograma (ECO) doppler bidimensional, uma ferramenta diagnóstica rápida, de baixo custo, não invasiva e amplamente disponível. O ECO permite aferir a dimensão das câmaras cardíacas, configuração geométrica, espessura das paredes cardíacas, massa miocárdica, função sistólica segmentar, função sistólica global, função diastólica e a presença de trombos (BARRETO, 2002). A FEVE é o parâmetro mais utilizado para avaliar a função ventricular em indivíduos com ICC, em que valores inferiores a 50% correspondem a disfunção sistólica (CAMAROZANO et al., 2009).

O estadiamento da classe funcional pelo NYHA também representa uma maneira de avaliar a qualidade de vida (QV) do indivíduo perante a doença (YANCY et al., 2013), visto que melhorias na QV é uma importante preocupação no tratamento de qualquer doença crônica, e a ICC não é uma exceção (COSTA et al., 2011). A QV consiste na percepção que o indivíduo tem de sua vida, considerando seu contexto cultural, seus valores e sentimentos, expectativas e necessidades, englobando dimensões físicas, mentais, sociais e bem-estar em relação ao ambiente em que se vive (WHOQOL, 1995). Nos últimos anos, o número de estudos sobre QV no campo da saúde têm crescido, uma vez que seus resultados contribuem para uma melhor definição dos tratamentos e dos cuidados prestados (ANDRÉ, 2004; COSTA et al., 2011).

Em geral, os portadores de problemas cardíacos sofrem modificações em seu padrão de vida normal decorrente dos sinais e sintomas da ICC (dor, desconforto precordial, dispneia, ortopneia, palpitação, fadiga, síncope e edema) (SOARES et al., 2008), afetando assim a QV. Um instrumento amplamente utilizado em diversos países para estratificar a QV é o questionário *Medical Outcomes Study 36-item Short-Form Health Survey*, (SF-36), validado e disponível para utilização no Brasil (SOARES et al., 2008). O SF-36 engloba 8 domínios relacionados diretamente com a QV (capacidade funcional, limitação física, dor, estado geral de saúde, vitalidade, aspectos sociais, aspectos emocionais e saúde mental) (CICONELLI et al., 1999).

Como uma das características da ICC, a síndrome cursa com grandes limitações físicas, as quais interferem nas realizações das atividades de vida diária comparado aos indivíduos saudáveis (SOUSA et al., 2017). Um estilo de vida ativo proporciona e pode contribuir para

maior tolerância aos esforços (NEGRÃO e BARRETO, 2010), contribuindo na melhora da classe funcional e conseqüentemente da QV. Devido a isso, faz-se necessário avaliar o grau de atividade física dos indivíduos cardiopatas, uma vez que a associação entre a prática de exercícios físicos e um melhor padrão de saúde tem sido evidenciada há mais de uma década e um instrumento importante para essa avaliação é o Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) (MATSUDO et al., 2001).

Mas, nota-se que a otimização da capacidade funcional para uma melhor QV ainda afeta essa população, visto que em uma recente revisão sistemática acerca da QV em indivíduos com ICC, a qual selecionou 15 estudos, concluiu-se que os principais fatores que contribuem para alterações na percepção da QV são os aspectos físicos (SOUSA et al., 2017). No entanto, ainda não há evidências sobre o impacto na QV de indivíduos com ICC e DM2, uma vez que essas duas patologias são limitantes isoladamente, e quando associadas podem potencializar uma pior QV.

Assim, considerando que essas duas patologias impõem mudanças no estado de saúde e mau prognóstico, hipotetizou-se que indivíduos com ICC na presença do DM2 possuem uma pior função cardíaca, levando-os a um baixo grau de atividade física que impacta negativamente na QV, como também a uma resposta inadequada da modulação autonômica cardíaca frente à mudança postural ativa, quando comparado ao ICC isolado.

## **2.0 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Avaliar se variáveis cardiovasculares e modulação autonômica cardíaca são mais acometidas em indivíduos com ICC e FEVE reduzida na presença de DM2, quando comparados ao ICC isolado.

### **2.2 Objetivos específicos**

a) Avaliar e comparar entre indivíduos com ICC e FEVE reduzida, na presença e ausência de DM2, variáveis cardiovasculares obtidas no exame de ecocardiograma, avaliação do grau de atividade física e avaliação da QV.

b) Avaliar e comparar a modulação autonômica cardíaca à mudança postural ativa nessa mesma população.

## 3.0 MÉTODOS

### 3.1 Participantes

#### 3.1.1 Critérios de elegibilidade

Voluntários com diagnóstico prévio de ICC e DM2 recrutados da Unidade Básica de Saúde do bairro Santa Felícia, do Centro de Especialidades, ambos da cidade de São Carlos, como também dos ambulatórios de cardiologia e endocrinologia vinculados à Universidade Federal de São Carlos (UFSCar).

#### 3.1.2 Critérios de inclusão

Foram incluídos no estudo indivíduos com diagnóstico de ICC e DM2 apresentando FEVE < 50%, idade entre 40 a 75 anos, sem distinção de gênero. Foram incluídos 45 indivíduos distribuídos em dois grupos:

-Grupo Insuficiência Cardíaca sem Diabetes (GIC): indivíduos acompanhados com diagnóstico médico de ICC e classes funcionais do NYHA de I a III;

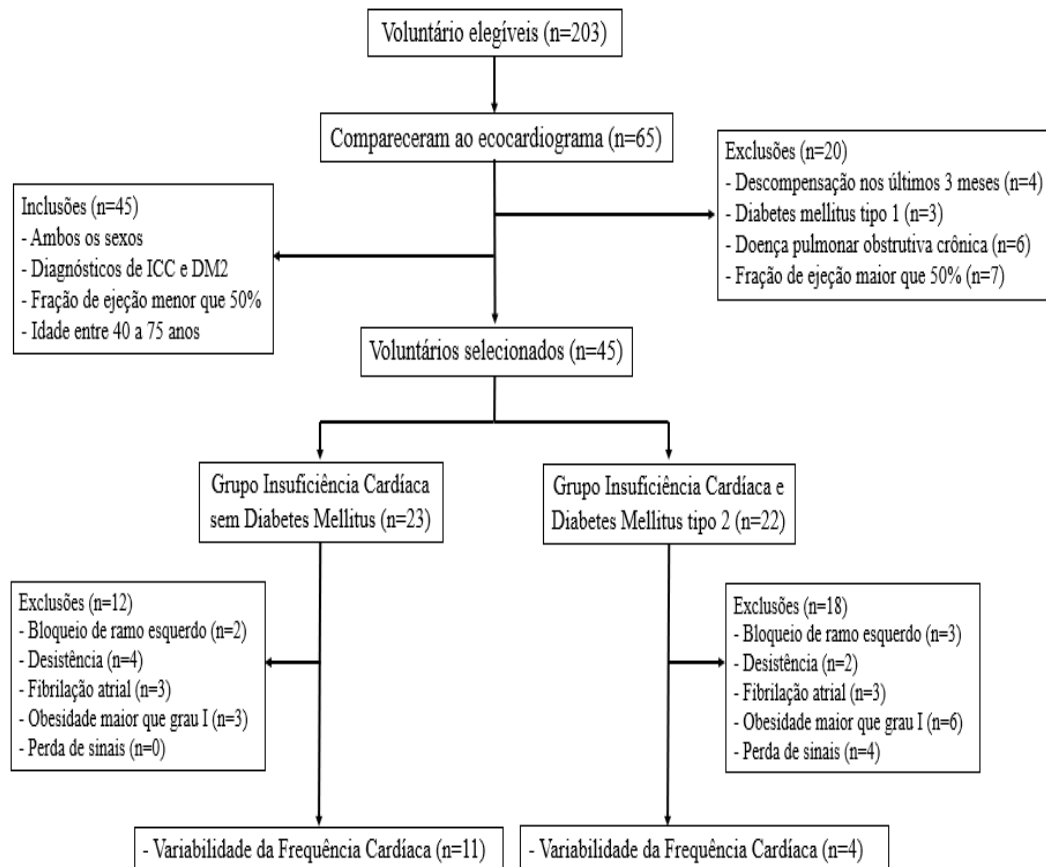
-Grupo Insuficiência Cardíaca e Diabetes Mellitus tipo 2 (GICDM2): indivíduos acompanhados com diagnóstico médico de ICC e DM2, nas classes funcionais do NYHA de I a III.

#### 3.1.3 Critérios de exclusão

Foram excluídos do estudo indivíduos que apresentaram descompensação da ICC nos últimos 3 meses, indivíduos com limitação física ou mental, que pudesse prejudicar a realização das avaliações propostas.

Para a avaliação não invasiva do controle autonômico cardíaco, outros critérios de exclusão foram considerados: índice de massa corpórea (IMC) > 35Kg/m<sup>2</sup>, indivíduos com ritmo de fibrilação atrial persistente ou permanente e/ou em ritmo de marcapasso artificial, como também com bloqueio do ramo esquerdo e perda de sinais eletrocardiográficos. No caso das mulheres, se fizessem uso de terapia hormonal.

A figura 1 ilustra o diagrama de fluxo de inclusão, exclusão e perdas dos indivíduos do estudo.



**Figura 1 - Fluxograma de perda amostral.** O fluxograma mostra o número de indivíduos elegíveis para o estudo, quantos compareceram para o exame inicial, as exclusões, os voluntários selecionados, como também a quantidade de indivíduos nas demais avaliações.

### 3.2 Aspectos éticos

O estudo foi submetido à apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa em seres humanos da UFSCar, sendo aprovado de acordo com o parecer 1.514.232.

Os participantes do estudo foram informados sobre os procedimentos e métodos utilizados. Também foram fornecidas informações sobre o sigilo dos dados coletados e preservação da identidade dos mesmos. Após a livre aceitação em participar da pesquisa, os voluntários leram e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido, conforme as normas do Conselho Nacional de Saúde (apêndice A).

### 3.3 Procedimentos experimentais

Os testes e procedimentos experimentais foram realizados de acordo com a disponibilidade dos voluntários, mediante agendamento prévio. Os procedimentos referentes às avaliações iniciais (anamnese, avaliação física e aplicação de instrumentos) foram conduzidos em ambiente calmo, com temperatura controlada artificialmente por meio de ar condicionado

de ar a 24°C, no Laboratório de Medicina 3 do Departamento de Medicina da UFSCar – Segunda Unidade. Os procedimentos referentes a avaliação não invasiva do controle autonômico cardíaco foram conduzidos em ambiente controlado, com temperatura também controlada artificialmente por meio de ar condicionado entre 22 a 23°C, umidade relativa do ar com 50 a 60% e, quando necessário, utilizado umidificador de ambiente, no Laboratório de Fisioterapia Cardiovascular (LFCV) do Núcleo de Pesquisas em Exercício Físico (NUPEF) do Departamento de Fisioterapia da UFSCar, São Carlos, Brasil.

### **3.4 Protocolo experimental**

Inicialmente os voluntários foram submetidos ao exame ecocardiográfico, conduzido por um cardiologista, para inclusão ou exclusão dos indivíduos no estudo, de acordo com a FEVE. Ao preencherem o critério de inclusão relacionado à FEVE reduzida, seguiu-se para a avaliação clínica, avaliação do grau de atividade física, avaliação da QV e avaliação não invasiva do controle autonômico cardíaco.

#### **3.4.1 Ecocardiograma transtorácico**

Para o exame ecocardiográfico completo, os voluntários permaneceram em decúbito lateral esquerdo, e foi utilizado o aparelho Philips HD11, dispondo de um transdutor de frequência de 2,5-5,0 MHz. Foram consideradas as padronizações e as técnicas recomendadas pela *American Society of Echocardiography* (LANG et al., 2015). Foram avaliadas as variáveis morfométricas, variáveis de função sistólica e variáveis de função diastólica, especificadas na tabela 2.

**Tabela 2.** Variáveis avaliadas no exame ecocardiográfico

<b>Variáveis Morfométricas</b>	
<b>DDVE (mm)</b>	diâmetro diastólico do ventrículo esquerdo
<b>2PP/DDVE</b>	espessura relativa da parede posterior
<b>Índice de massa VE (g/m<sup>2</sup>)</b>	índice de massa do ventrículo esquerdo indexada para a superfície corpórea
<b>Variáveis de Função Sistólica</b>	
<b>FEVE</b>	fração de ejeção ventricular esquerda obtida pelo método Simpson
<b>FSVE</b>	fração de encurtamento do ventrículo esquerdo obtida pela fórmula: DDVE-DSVE/DDVE
<b>S mitral (cm/s)</b>	velocidade de deslocamento do anel mitral na sístole (doppler tecidual do anel mitral)
<b>S tricúspide (cm/s)</b>	velocidade de deslocamento do anel tricúspide na sístole
<b>Variáveis de Função Diastólica</b>	
<b>VAEI (ml/m<sup>2</sup>)</b>	volume do átrio esquerdo indexado para superfície corpórea estimado pelo método Simpson
<b>AE/AO</b>	diâmetro diastólico do átrio esquerdo normalizado para o diâmetro da aorta
<b>E/A</b>	razão da velocidade do fluxo mitral de enchimento rápido (E) pela velocidade do fluxo mitral durante a contração atrial (A)
<b>E' mitral (cm/s)</b>	velocidade de deslocamento do anel mitral na fase de enchimento rápido
<b>E/E' mitral</b>	razão da velocidade de fluxo mitral de enchimento rápido pela velocidade de deslocamento do anel mitral na fase de enchimento rápido
<b>E/E' tricúspide</b>	razão da velocidade de fluxo tricúspide de enchimento rápido pela velocidade de deslocamento do anel tricúspide na fase de enchimento rápido

### 3.4.2 Avaliação do grau de atividade física: IPAQ

Os indivíduos responderam ao Questionário Internacional de Atividades Físicas - IPAQ (anexo A), com o objetivo de se avaliar o grau de sedentarismo dos mesmos (MATSUDO et al., 2001). O preenchimento ocorreu de forma individualizada e autônoma; nos casos em que houve dúvidas, as mesmas foram esclarecidas sem influenciar as respostas.

O questionário aplicado consistiu em sua forma curta, que considera três categorias de atividades realizadas por pelo menos 10 minutos: atividades leves, como uma caminhada; atividades moderadas e atividades vigorosas. Todas as categorias possuem as variáveis dias/semana, horas/semana e minutos/semana (MATSUDO et al., 2001).

O questionário considera a realização de atividade física dentro da recomendação atual de pelo menos 30 minutos por dia, na maior parte dos dias da semana, cuja somatória corresponde a pelo menos 150 minutos por semana de atividade física de intensidade pelo



menos moderada. Para atividade física vigorosa, o critério baseia-se em pelo menos 3 sessões de 20 minutos por semana (MATSUDO et al., 2001).

Os coeficientes de validade e reprodutibilidade do questionário SF-36 são similares a de outros instrumentos que avaliam grau de sedentarismo, fazendo com que esse instrumento seja útil e que possa ser utilizado em nível mundial (MATSUDO et al., 2001).

### **3.4.3 Avaliação da qualidade de vida: SF-36**

Os voluntários realizaram o preenchimento de um questionário sobre a qualidade de vida relacionada à saúde, o *Medical Outcomes Study 36-item Short-Form Health Survey*, (SF-36) (CICONELLI et al., 1999) (anexo B). O preenchimento ocorreu de forma individualizada e autônoma; nos casos em que houve dúvidas, as mesmas foram esclarecidas sem influenciar as respostas.

O questionário é multidimensional, formado por 36 itens que engloba 8 domínios, que são: capacidade funcional, limitação física, dor, estado geral de saúde, vitalidade, aspectos sociais, aspectos emocionais e saúde mental. Apresenta um escore final de 0 (zero) a 100 (obtido por meio de cálculo do *Raw Scale*), onde o zero corresponde ao pior estado geral de saúde e o 100 corresponde ao melhor estado de saúde.

A tradução para o português do SF-36 e sua adequação às condições socioeconômicas e culturais de nossa população, bem como a demonstração de sua reprodutibilidade e validade, tornam esse instrumento um parâmetro adicional útil que pode ser utilizado na avaliação de diversas patologias (CICONELLI et al., 1999).

### **3.4.4 Avaliação não invasiva do controle autonômico cardíaco**

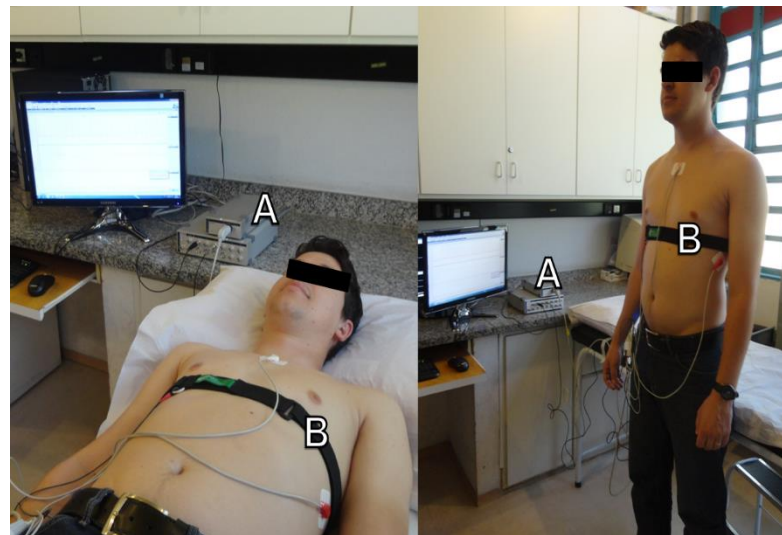
A avaliação ocorreu de acordo com a disponibilidade dos voluntários, mediante agendamento prévio, sendo tanto no período da manhã quanto no período da tarde. Os voluntários foram orientados previamente para na véspera e no dia do teste: evitar o consumo de alimentos e/ou bebidas estimulantes (chá, café, chocolate, refrigerante) ou de bebidas alcoólicas, alimentar-se bem e ter um bom período de sono (tempo e qualidade), evitar a prática de exercícios moderados e/ou pesados um dia antes da avaliação e no dia da avaliação.

Antes de se iniciar os procedimentos, os indivíduos foram entrevistados e examinados para verificar suas condições de saúde, se tiveram uma noite de sono regular, se as variáveis cardiovasculares, frequência cardíaca (FC) e pressão arterial (PA), estavam dentro dos limites de normalidade, se fizeram uso de algum medicamento diferente de suas rotinas; no caso das

mulheres, também foi entrevistado sobre o período de menopausa e se fazia uso de terapia hormonal.

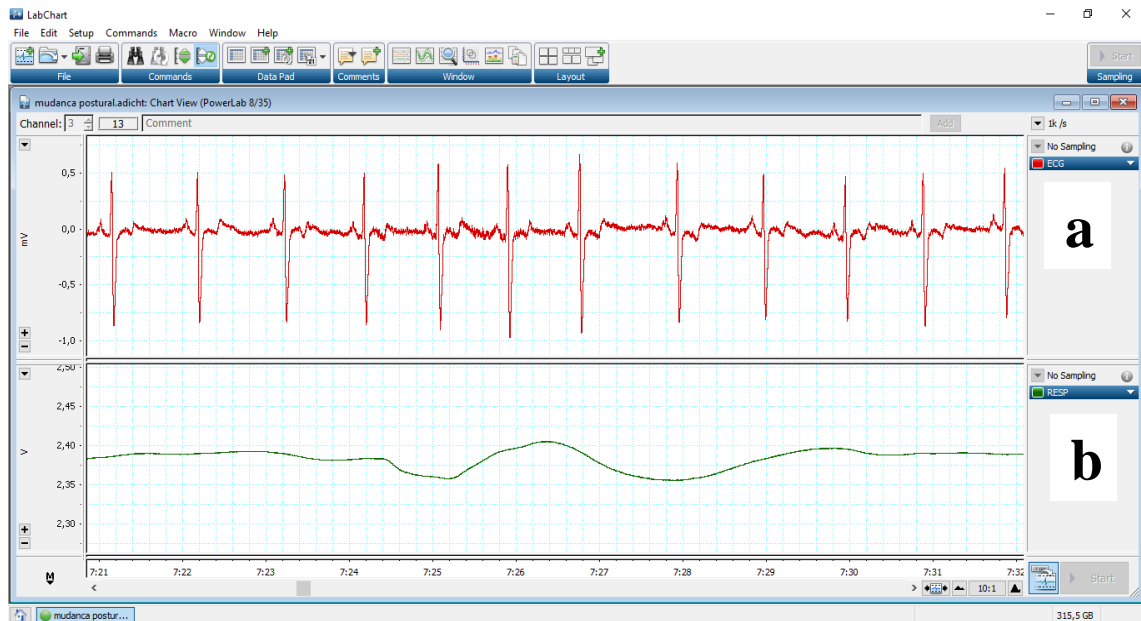
Previamente, os voluntários permaneceram em repouso na posição supina, por quinze minutos, para estabilização das variáveis cardiovasculares. Para iniciar a coleta, os voluntários foram orientados a não falar desnecessariamente e a respirar espontaneamente. Na sequência, foi iniciada a coleta dos intervalos RR (iRR) do eletrocardiograma (ECG) por 10 minutos em posição supina. Após, os indivíduos foram orientados a realizar a mudança postural ativa de supino para ortostatismo, permanecendo 10 minutos nessa posição.

Durante o procedimento, os indivíduos foram monitorizados com o ECG na derivação MC5. Os eletrodos foram posicionados no manúbrio esternal (polo negativo), na região do quinto espaço intercostal na linha axilar anterior esquerda (polo positivo) e na região do quinto espaço intercostal na linha axilar anterior direita (terra). A frequência respiratória foi monitorizada por meio de uma cinta respiratória torácica (Marazza, Monza, Itália). A figura 2 ilustra o procedimento experimental, com o sujeito nas duas posições utilizadas para a coleta.



**Figura 2 - Ilustração do procedimento experimental realizado nas duas posturas para a coleta da VFC.** A imagem ilustra o posicionamento dos eletrodos para a captação do ECG (A) e da cinta respiratória para captação dos movimentos respiratórios (B), como também as duas posturas realizadas durante o protocolo.

O sinal eletrocardiográfico foi coletado por meio de um amplificador de ECG (BioAmp FE132, ADInstruments, Austrália) para posterior análise da VFC batimento a batimento. Ambos os equipamentos foram acoplados a uma placa de aquisição e análise de sinais biológicos *PowerLab 8/35* (ADInstruments, Austrália) que consiste em uma *interface* com um microcomputador. A frequência de aquisição dos sinais utilizada foi de 1000 Hz (figura 3).



**Figura 3 - Ilustração da tela de captação dos sinais.** A imagem ilustra a tela de captação dos sinais eletrocardiográficos (Figura 3a) e do sinal de respiração (Figura 3b) obtidos por meio do software LabChart 8 (ADInstruments, Austrália) de um dos participantes do estudo

### 3.4.5 Testes autonômicos

Os voluntários foram submetidos a testes autonômicos, com o objetivo de identificar a presença de NAC (O'BRIEN et al., 1986). São eles:

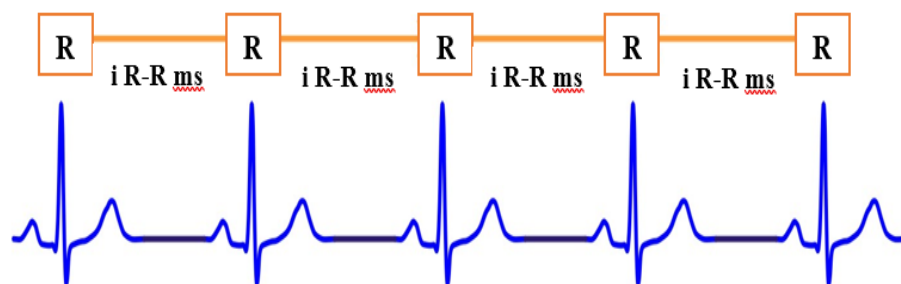
- a) Teste de respiração profunda e lenta: realizado na posição sentada, com coleta simultânea dos iRR do ECG um minuto antes, 4 minutos durante a manobra e 1 minuto após (SANTOS et al., 2003). Cada ciclo respiratório executado teve duração de 10 segundos, sendo 5 segundos de inspiração e 5 segundos de expiração. O índice de expiração/inspiração (E/I) foi calculado a partir da média dos maiores intervalos RR obtidos durante a expiração divididos pela média dos menores intervalos RR obtidos na inspiração. O padrão de normalidade corresponde a  $E/I > 1,10$  para indivíduos com idade inferior a 50 anos (SANTOS et al., 2003). Smith (1982) caracterizou o padrão de acordo com faixas etárias: 16-20 anos  $> 1,23$ , 46-50 anos  $> 1,11$  e de 76-80 anos  $> 1,05$ . A variação da frequência cardíaca inspiratória/expiratória ( $\Delta I-E$ ) foi calculada a partir da diferença entre a média dos picos de frequência cardíaca atingidos na inspiração e a média dos valores de frequência cardíaca durante o minuto de repouso antecedente à manobra; para indivíduos jovens corresponde a uma mediana da  $\Delta I-E$  de 20 batimentos por minuto (bpm) e para indivíduos de meia-idade  $\Delta I-E$  de 10 bpm (SANTOS et al., 2003);
- b) Avaliação da presença de taquicardia de repouso: foi verificado se algum voluntário, no repouso, apresentou a frequência cardíaca maior que 100 bpm (CHIANG et al., 2016);

c) Avaliação de hipotensão ortostática: realizada em reação a mudança postural ativa, no qual a redução da pressão arterial sistólica não deve ser maior que 20 mmHg após 1 minuto na posição ortostática (CHIANG et al., 2016);

d) Avaliação da frequência cardíaca perante a mudança postural ativa (relação 30:15): com a captação contínua do ECG, o 15° e 30° iRR são medidos. Como normalmente uma taquicardia é seguida por bradicardia reflexa, realiza-se a razão do 30° pelo 15° iRR, que deve ser maior que 1,03 (VINIK et al., 2004).

### 3.5 Processamento de dados

Para a extração da série batimento a batimento, foram verificados os picos das ondas R para evitar detecções equivocadas ou perda de batimentos cardíacos (figura 4). Quando surgiram batimentos ectópicos, foi realizada a interpolação linear. O sinal foi editado usando verificações visuais e correções manuais dos iRR individuais. A escolha dos trechos ocorreu de forma não randômica, levando em consideração o trecho mais estável de 256 pontos em cada postura (TASK FORCE, 1996).



**Figura 4 - Ilustração de sinais eletrocardiográficos (em azul) e detecção dos picos das ondas R (R) e dos intervalos RR em milissegundos (iR-R ms).**

A série dos iRR foi linearmente destendenciada e se uma não estacionariedade fosse visível, como por exemplo, flutuação muito lenta da média ou mudanças súbitas de variância, apesar da retificação linear, uma seleção aleatória era realizada novamente até que fosse verificado um teste de estacionariedade fraca restrita (MAGAGNIN et al., 2011).

#### 3.5.1 Análises lineares da VFC

A VFC foi avaliada pelo método linear no domínio do tempo (média e variância) e no domínio da frequência, utilizando a análise espectral (HOWORKA et al., 2010; POANTA et al., 2011; SUCHARITA et al., 2011).

A análise linear no domínio da frequência, por meio da análise espectral, decompõe a série temporal em índices oscilatórios de baixa e alta frequências em unidades absolutas (BF e AF) e normalizadas (BFun e AFun) (MALLIANI et al., 1991; TASK FORCE, 1996). O componente BF, com variação entre 0,04 a 0,15 Hz, reflete oscilações rítmicas predominantemente simpático e também com contribuição vagal (TASK FORCE, 1996); Segundo Billman (2013), é uma mistura complexa entre modulação simpática, parassimpática e diversos fatores não identificados.

O componente AF, com variação entre 0,15 a 0,40 Hz, corresponde a modulação parassimpática cardíaca e ocorre na mesma faixa de frequência da respiração (TASK FORCE, 1996; BILLMAN, 2013), bem como o componente AF em unidades normalizadas. Já o BF em unidades normalizadas reflete apenas a modulação simpática (TASK FORCE, 1996).

### **3.5.2 Análises não lineares da VFC**

A VFC também foi avaliada por métodos não lineares utilizando a análise simbólica (PORTA et al., 2001; GUZZETTI et al., 2005), entropia de Shannon (MOURA-TONELLO et al., 2014) e entropia condicional (PORTA et al., 2007). Essas formas de análise complementam a análise linear (GUZZETTI et al., 2005).

Na análise simbólica, a série dos iRR é quantizada em 6 níveis, de 0 a 5, transformada em sequência simbólica numérica, organizados em padrões de 3 sequências de batimentos. Considera-se a taxa de ocorrência dos padrões classificados em 4 famílias: 0V% (para todos os símbolos iguais – reflete modulação simpática), 1V% (apenas para um símbolo diferente – misto, com predominância simpática), 2LV% (símbolos que formam uma rampa ascendente ou descendente – misto, com predominância vagal) e 2UV% (símbolos que formam um pico ou vale – refletem modulação vagal) (PORTA et al., 2001; GUZZETTI et al., 2005).

As entropias, por sua vez, são medidas de complexidade que quantificam a regularidade de séries temporais (MALLIANI et al., 1991; TASK FORCE, 1996; BILLMAN, 2013). A entropia de Shannon (ES) resulta do cálculo da distribuição dos padrões da análise simbólica. Um valor alto de ES caracteriza uma distribuição plana, no qual todos os padrões são distribuídos de forma idêntica. Já um valor baixo de ES indica que alguns padrões podem ser mais prováveis, enquanto outros faltam ou são infrequentes (PORTA et al., 2007).

A entropia condicional, por fim, quantifica a quantidade de informação a partir de uma sequência de valores passados. Engloba o índice de complexidade (IC) e o índice normalizado

(ICN), correspondendo ao cálculo de um índice de regularidade baseado numa taxa de entropia (PORTA et al., 2001).

### **3.6 Análise estatística**

Para a análise estatística, foram utilizados os *softwares* Sigma Plot versão 11.0 (Systat, USA, 2011) e o IBM SPSS Statistics versão 20.0. Foi empregado o teste de Shapiro-Wilk para verificar a normalidade da distribuição dos dados e o teste de Levene para verificar a homogeneidade dos mesmos.

Para a comparação entre os grupos foi utilizado o Teste-t, levando em consideração o fator grupo (presença e ausência do DM2), como também para a comparação das posturas realizadas na VFC. Em todos os testes estatísticos foi considerado o nível de significância de  $p < 0,05$ .

As variáveis contínuas como idade, dados antropométricos (massa corpórea, estatura, índice de massa corpórea), média glicêmica, média das doses dos medicamentos, variáveis ecocardiográficas, domínios do questionário SF36 e os índices de VFC são apresentadas como médias e desvios padrão, e aplicado Teste-t de Student ou Teste de Mann-Whitney.

As variáveis categóricas como gênero, classe funcional NYHA e classificação IPAC são apresentadas em valor absoluto e porcentagem, e aplicado o Teste Qui-Quadrado. Nas demais variáveis categóricas como os fatores de risco, etiologias e medicamentos utilizados são apresentadas em valor absoluto e porcentagem, e aplicado o Teste Exato de Fisher.

As análises também são apresentadas por meio de técnicas descritivas, tais como gráficos e tabelas.

#### 4.0 RESULTADOS

A tabela 3 apresenta idade, gênero, média glicêmica, características antropométricas, classe funcional e função cardíaca dos indivíduos estudados. Os grupos divergiram apenas na média glicêmica, no qual o GICDM2 apresentou maiores valores, expondo assim o fator característico do DM2.

**Tabela 3.** Características clínicas da amostra estudada

<b>Características</b>	<b>GIC (n=23)</b>	<b>GICDM2 (n=22)</b>	<b>Valor de p</b>
Idade (anos)	60,7 ± 8,5	61,6 ± 8,4	p = 0,723
Gênero	7 F (30%) 16 M (70%)	5 F (23%) 17 M (77%)	p = 0,559
Média Glicêmica (mg/dl)	98 ± 15	130 ± 47	p = 0,005
<b>Antropometria</b>			
Massa Corpórea (kg)	77,0 ± 16,0	85,5 ± 15,5	p = 0,071
Estatura (metros)	1,69 ± 0,1	1,71 ± 0,1	p = 0,424
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	26,8 ± 4,3	29,2 ± 3,9	p = 0,066
<b>Classe Funcional - NYHA</b>			
1	9 (39%)	9 (41%)	p = 0,982
2	9 (39%)	8 (36%)	
3	5 (22%)	5 (23%)	
<b>Função Cardíaca</b>			
FEVE (%)	41 ± 6	41 ± 5	p= 0,983
30 – 40	12 (52%)	10 (46%)	
40 – 50	11 (48%)	12 (54%)	

Valores expressos em média±desvio padrão ou valor absoluto e porcentagem. Nível de significância p<0,05. GIC = grupo insuficiência cardíaca; GICDM2 = grupo insuficiência cardíaca e diabetes mellitus tipo 2; F = feminino; FEVE = fração de ejeção ventricular esquerda expressa em porcentagem; IMC = índice de massa corpórea; M = masculino; NYHA = New York Heart Association.

A tabela 4 exibe os fatores de risco dos indivíduos estudados. Os grupos foram semelhantes em praticamente todos os fatores, com exceção do etilismo, no qual o GICDM2 apresentou mais indivíduos quando comparado ao GIC.

**Tabela 4.** Fatores de risco da amostra estudada

<b>Fatores de risco</b>	<b>GIC (n=23)</b>	<b>GICDM2 (n=22)</b>	<b>Valor de p</b>
Dislipidemia	12 (52%)	12 (59%)	p = 1,000
Etilismo	3 (13%)	9 (41%)	p = 0,047
Hipertensão Arterial Sistêmica	15 (65%)	19 (86%)	p = 0,165
Obesidade	5 (22%)	11 (50%)	p = 0,065
Tabagismo Atual	3 (13%)	2 (9%)	p = 1,000
Tabagismo Prévio	12 (52%)	14 (64%)	p = 0,550

Valores expressos em valor absoluto e porcentagem. Nível de significância  $p < 0,05$ . GIC = grupo insuficiência cardíaca; GICDM2 = grupo insuficiência cardíaca e diabetes mellitus tipo 2.

A tabela 5 mostra o número de associações entre os fatores de risco. Destaca-se que o GIC apresenta mais indivíduos sem fator de risco até dois fatores associados, enquanto o GICDM2 possui mais indivíduos com três e quatro associações.

**Tabela 5.** Número de associações dos fatores de risco

<b>Associações</b>	<b>GIC (n=23)</b>	<b>GICDM2 (n=22)</b>
Nenhum fator de risco	2	1
1 fator de risco	6	1
2 fatores de risco	5	4
3 fatores de risco	6	7
4 fatores de risco	4	9

Valores expressos em valor absoluto. GIC = grupo insuficiência cardíaca; GICDM2 = grupo insuficiência cardíaca e diabetes mellitus tipo 2.



A tabela 6 apresenta a etiologia da ICC dos indivíduos estudados. Os grupos não apresentaram diferenças estatísticas dentre as sete etiologias. Entretanto, ressalta-se que o infarto do miocárdio corresponde a etiologia com o maior número de indivíduos nos dois grupos, e que o GICDM2 possui uma porcentagem maior de voluntários infartados, quando comparado ao GIC.

**Tabela 6.** Etiologia da ICC da amostra estudada

	<b>GIC (n=23)</b>	<b>GICDM2 (n=22)</b>	<b>Valor de p</b>
Infarto do Miocárdio	15 (65%)	19 (86%)	p = 0,165
Cardiomiopatia Chagásica	-	2 (9%)	p = 0,233
Cardiomiopatia Dilatada	2 (9%)	2 (9%)	p = 1,000
Cardiomiopatia Hipertensiva	3 (13%)	1 (5%)	p = 0,608
Cardiomiopatia Idiopática	2 (9%)	-	p = 0,489
Cardiotoxicidade	1 (4%)	-	p = 1,000
Valvulopatia Mitral	1 (4%)	-	p = 1,000

Valores expressos em valor absoluto e porcentagem. Nível de significância  $p < 0,05$ . GIC = grupo insuficiência cardíaca; GICDM2 = grupo insuficiência cardíaca e diabetes mellitus tipo 2.

A tabela 7 exhibe os medicamentos utilizados pelos indivíduos estudados. Nos fármacos modificadores da ICC, os grupos foram semelhantes; entretanto, mesmo ocorrendo diferença estatística na classe de inibidores da enzima conversora da angiotensina (IECA), ao ser considerada essa classe ou a classe dos antagonistas dos receptores da angiotensina II (ARAII) dos medicamentos em uso, tem-se a terapia medicamentosa otimizada ( $p=0,187$ ).

**Tabela 7.** Medicamentos utilizados pela amostra estudada

<b>Fármacos</b>	<b>GIC (n=23)</b>	<b>GICDM2 (n=22)</b>	<b>Valor de p</b>
<b><i>Medicamentos para ICC</i></b>			
Digoxina	4 (17%)	7 (32%)	p = 0,314
ARAII	5 (22%)	11 (50%)	p = 0,065
Betabloqueador	20 (87%)	20 (91%)	p = 1,000
IECA	19 (83%)	11 (50%)	p = 0,029
<b><i>Diurético</i></b>			
Espironolactona	6 (26%)	6 (27%)	p = 1,000
Furosemida	13 (57%)	13 (59%)	p = 1,000
Hidroclorotiazida	1 (4%)	4 (18%)	p = 0,187
<b><i>Medicamentos para DM</i></b>			
Metformina	-	9 (41%)	
Vildagliptina	-	4 (18%)	
Sulfoniluréia	-	6 (27%)	

Valores expressos em valor absoluto e porcentagem. Nível de significância  $p<0,05$ . ARAII = antagonista dos receptores da angiotensina II; GIC = grupo insuficiência cardíaca; GICDM2 = grupo insuficiência cardíaca e diabetes mellitus tipo 2; IECA = inibidor da enzima conversora da angiotensina.

A tabela 8 mostra as doses dos medicamentos para ICC utilizados pelos indivíduos de ambos os grupos, como também os medicamentos utilizados para DM2 do GICDM2. Nos fármacos modificadores da ICC, não houve diferenças estatísticas, logo, a terapia medicamentosa está otimizada também com relação as doses.

**Tabela 8.** Doses dos medicamentos utilizados pela amostra estudada

Doses dos fármacos	GIC	GICDM2	Valor de p
<b>Medicamentos para ICC</b>			
<b>Digitálico</b>			
Digoxina (mg)	n=4: 0,25	n=7: 0,25	p = 1,000
<b>ARAI</b>			
Losartana (mg)	n=5: 60 ± 38	n=11: 68 ± 29	p = 0,763
<b>Betabloqueadores</b>			
Bisoprolol (mg)	n=1: 5	-	
Carvedilol (mg)	n=9: 38 ± 20	n=14: 30 ± 17	p = 0,396
Metoprolol (mg)	n=9: 53 ± 29	n=7: 54 ± 22	p = 0,768
Propranolol (mg)	n=1: 40	-	
<b>IECA</b>			
Captopril (mg)	n=5: 40 ± 14	n=2: 29 ± 12	p = 0,381
Enalapril (mg)	n=14: 11 ± 7	n=7: 15 ± 10	p = 0,450
Naprix (mg)	-	n=2: 110	
<b>Diurético</b>			
Espironolactona (mg)	n=6: 25	n=6: 25	p = 1,000
Furosemida (mg)	n=13: 32 ± 10	n=13: 34 ± 15	p = 0,504
Hidroclorotiazida (mg)	n=1: 50	n=4: 22 ± 6	
<b>Medicamentos para DM</b>			
Metformina (mg)	-	n=9: 1211 ± 622	
Vildagliptina (mg)	-	n=4: 313 ± 459	
Sulfoniluréia (mg)	-	n=6: 33 ± 44	

Valores expressos em valor absoluto e média±desvio padrão. Nível de significância  $p < 0,05$ . ARAII = antagonista dos receptores da angiotensina II; GIC = grupo insuficiência cardíaca; GICDM2 = grupo insuficiência cardíaca e diabetes mellitus tipo 2; IECA = inibidor da enzima conversora da angiotensina.

A tabela 9 apresenta as variáveis morfológicas, de funções sistólicas e de funções diastólicas obtidas pelo exame de ecocardiograma. Não foram encontradas diferenças estatísticas em todas as variáveis avaliadas.

**Tabela 9.** Variáveis ecocardiográficas da amostra estudada

	N	GIC	N	GICDM2	Valor de p
<b>Morfologia</b>					
DDVE (mm)	23	58 ± 7	22	60 ± 8	p = 0,318
2PP/DDVE	23	0,35 ± 0,1	22	0,40 ± 0,1	p = 0,137
Índice de Massa VE (g/m <sup>2</sup> )	21	168,5 ± 47,8	16	174,8 ± 36,7	p = 0,669
<b>Função Sistólica VE</b>					
FEVE (%)	23	41 ± 6	22	41 ± 5	p = 0,983
FSVE	23	0,3 ± 0,2	22	0,2 ± 0,05	p = 0,503
S mitral (cm/s)	23	6,7 ± 1,9	20	6 ± 1,5	p = 0,147
<b>Função Diastólica VE</b>					
VAEI (ml/m <sup>2</sup> )	17	30,4 ± 19	11	24,3 ± 8	p = 0,888
AE/AO	22	1,4 ± 0,3	22	1,3 ± 0,4	p = 0,638
E/A	22	1,1 ± 0,7	21	1 ± 0,6	p = 0,990
E' mitral (cm/s)	23	7 ± 2,1	20	7 ± 2,4	p = 0,096
E/E' mitral	23	11 ± 6	20	11,2 ± 4,8	p = 0,752
<b>Função Sistólica VD</b>					
S tricúspide (cm/s)	22	10,5 ± 3,1	20	10,7 ± 3,1	p = 0,816
<b>Função Diastólica VD</b>					
E/E' tricúspide	20	6,4 ± 3,5	18	5,3 ± 2	p = 0,483

Valores expressos em valor absoluto e média±desvio padrão. Nível de significância p<0,05. AE/AO = diâmetro diastólico do átrio esquerdo normalizado para o diâmetro da aorta; DDVE = diâmetro diastólico do ventrículo esquerdo; E/A = razão da velocidade do fluxo mitral de enchimento rápido (E) pela velocidade do fluxo mitral durante a contração atrial (A); E' mitral = velocidade de deslocamento do anel mitral na fase de enchimento rápido; E/E' mitral = razão da velocidade de fluxo mitral de enchimento rápido pela velocidade de deslocamento do anel mitral na fase de enchimento rápido; E/E' tricúspide = razão da velocidade de fluxo tricúspide de enchimento rápido pela velocidade de deslocamento do anel tricúspide na fase de enchimento rápido; FEVE = fração de ejeção ventricular esquerda expressa em porcentagem; FSVE = fração de encurtamento do ventrículo esquerdo; GIC = grupo insuficiência cardíaca; GICDM2 = grupo insuficiência cardíaca e diabetes mellitus tipo 2; Índice de massa do VE = massa do ventrículo esquerdo indexada para superfície corpórea; S mitral = velocidade de deslocamento do anel mitral na sístole; S tricúspide = velocidade de deslocamento do anel tricúspide na sístole; VAEI = volume do átrio esquerdo estimado pelo método Simpson indexado para superfície corpórea; VD = ventrículo direito; VE = ventrículo esquerdo; 2PP/DDVE = espessura relativa da parede posterior.

A tabela 10 exibe as variáveis relacionadas a QV e classificação do grau de atividade física. Os grupos não apresentaram diferenças estatísticas nas variáveis avaliadas pelo IPAC como também não apresentaram nos domínios do questionário SF-36.

**Tabela 10.** Variáveis dos questionários de atividade física e de qualidade de vida

	<b>GIC (n=23)</b>	<b>GICDM2 (n=22)</b>	<b>Valor de p</b>
<b>IPAC</b>			
Sedentário	12 (52,2%)	9 (41%)	p = 0,747
Irregularmente Ativo	7 (30,4%)	8 (36%)	
Ativo	4 (17,4%)	5 (23%)	
<b>QV - SF-36</b>			
Capacidade Funcional	56 ± 19,4	56 ± 27	p = 0,963
Limitação Física	53 ± 32	46 ± 36	p = 0,582
Dor	61 ± 22	54 ± 28	p = 0,353
Estado Geral de Saúde	67 ± 16	56 ± 24	p = 0,082
Vitalidade	60 ± 16	51 ± 23	p = 0,192
Aspectos Sociais	69 ± 22	71 ± 27	p = 0,587
Aspectos Emocionais	58 ± 31	59 ± 36	p = 0,890
Saúde Mental	73 ± 19	63 ± 20	p = 0,051

Valores expressos em média±desvio padrão ou valor absoluto e porcentagem. Nível de significância  $p < 0,05$ . GIC = grupo insuficiência cardíaca; GICDM2 = grupo insuficiência cardíaca e diabetes mellitus tipo 2; IPAC = questionário internacional de atividade física, versão curta; QV - SF36 = questionário de qualidade de vida SF-36, versão brasileira.

A tabela 11 mostra os índices da análise linear, no domínio do tempo e no domínio da frequência (análise espectral), e os da análise não linear pela análise simbólica e complexidade (entropias) obtidas em repouso na posição supina e em ortostatismo do GIC. Houve resposta significativa do iRR médio ( $p=0,037$ ), embora a modulação autonômica cardíaca à mudança postural não se alterou na ICC isolada.

Os dados do GICDM2 não foram apresentados devido ao baixo número de indivíduos ( $n=4$ ), o que impossibilitou a análise estatística. Entretanto, nesses indivíduos foram aplicados os testes autonômicos para a identificação de NAC e, dos testes realizados, somente a avaliação do iRR médio perante a mudança postural ativa foi pontuada [relação 30:15 – 1,02; 1,00; 1,00; 0,99]. Então, sugere-se alterações para NAC, mas não conclui o diagnóstico, visto que para tal é necessário pontuar em pelo menos três testes (CHIANG et al., 2013).

**Tabela 11.** Índices de variabilidade da frequência cardíaca do GIC, obtidas no repouso em supino e em ortostatismo

	GIC – supino (n=11)	GIC – orto (n=11)	Valor de p
<b>Domínio do Tempo</b>			
$\mu$ (ms)	898,5 $\pm$ 140,0	845,3 $\pm$ 172,0	p = 0,037
$\sigma^2$ (ms <sup>2</sup> )	1476,3 $\pm$ 1923,3	1310,0 $\pm$ 1255,5	p = 0,630
<b>Domínio da Frequência</b>			
BF (ms)	368,0 $\pm$ 580,0	379,0 $\pm$ 667,0	p = 0,866
AF (ms)	218,4 $\pm$ 204,0	272,5 $\pm$ 371,4	p = 0,484
%BF	47,0 $\pm$ 19,0	42,0 $\pm$ 21,0	p = 0,517
%AF	49,0 $\pm$ 19,6	51,0 $\pm$ 18,2	p = 0,743
<b>Simbólica</b>			
OV%	27,6 $\pm$ 19,0	35,6 $\pm$ 20,0	p = 0,181
1V%	43,0 $\pm$ 7,0	42,0 $\pm$ 10,0	p = 0,759
2LV%	9,5 $\pm$ 6,3	5,6 $\pm$ 4,1	p = 0,102
2UV%	20,0 $\pm$ 10,3	17,0 $\pm$ 11,0	p = 0,357
<b>Complexidade</b>			
ES	3,5 $\pm$ 0,5	3,2 $\pm$ 0,7	p = 0,122
IC	1,0 $\pm$ 0,3	0,9 $\pm$ 0,3	p = 0,122
ICN	0,7 $\pm$ 0,2	0,7 $\pm$ 0,1	p = 0,179

Valores expressos em média $\pm$ desvio padrão. Nível de significância  $p<0,05$ . AF = alta frequência; %AFun = alta frequência em unidades normalizadas; BF = baixa frequência; %BFun = baixa frequência em unidades normalizadas; GIC = grupo insuficiência cardíaca; GICDM2 = grupo insuficiência cardíaca e diabetes mellitus tipo 2; IC = índice de complexidade; ICN = índice de complexidade normalizado; ES = entropia de Shannon;  $\mu$  = média;  $\sigma^2$  = variância.

## 5.0 DISCUSSÃO

Os principais achados deste estudo mostraram: i) O GIC apresentou resposta significativa do iRR médio à mudança postural ativa, entretanto, os índices de VFC não se alteraram frente a essa manobra; ii) Nos indivíduos estudados, o DM2 associado a ICC não modifica a QV.

A mudança postural ativa, realizada na avaliação da modulação autonômica cardíaca, corresponde a uma manobra que desencadeia ativação simpática (FLORAS e PONIKOWSKI, 2015). A VFC é uma técnica não invasiva muito utilizada para a avaliação do controle autonômico cardíaco em indivíduos com ICC e, já se sabe que, esta condição é considerada uma desordem da função autonômica e miocárdica, e isso é descrito devido à disfunção sistólica do ventrículo esquerdo manifestar um estado de ativação simpática generalizada (FLORAS, 2009), com presença de reflexos aferentes cardíacos hiperativos que operam como insumos excitatórios (FLORAS e PONIKOWSKI, 2015).

Musialik-Lydka et al. (2003), ao estudar um grupo de 105 pacientes com ICC, todos entre as classes funcionais NYHA II-IV com FEVE < 40%, concluiu que a VFC se encontra deprimida nessa população em comparação aos indivíduos saudáveis, e que entre as classes funcionais, a VFC reduz ainda mais conforme a classe do NYHA esteja mais avançada. Este desequilíbrio autonômico também provoca avanços em outras doenças que acometem o coração. Sayegh e colaboradores (2017), ao trabalharem com 15 indivíduos portadores de cardiomiopatia restritiva, descobriram que a atividade simpática periférica e cardíaca se encontram aumentadas nos mesmos.

Muitas doenças que acometem o coração provocam o desequilíbrio simpato-vagal, e no caso da ICC, a hiperatividade simpática e a redução da atividade vagal provocam aumento da FC (REIS et al., 2010). Entretanto, este estudo encontrou resposta significativa nos valores da FC média, no qual os indivíduos com ICC isolada, otimizados na terapia medicamentosa, responderam à mudança postural, pela adaptação da FC.

No entanto, em relação a modulação autonômica cardíaca, os índices da VFC não se modificaram a essa manobra postural, possivelmente devido a um desequilíbrio a favor de uma hiperativação simpática cardíaca presente na condição de repouso nesses pacientes e que não possibilitou modificar a modulação simpática com a mudança postural. Vale ressaltar que, essa possível suposição apresenta limitação pois o presente estudo não compara a população estudada com indivíduos saudáveis, o que poderia vir a concordar com o estudo de MUSIALIK-LYDKA et al. (2003).

Os eventos cíclicos que envolvem a ICC decorrem de muitas causas envolvidas, principalmente relacionados aos fatores de risco, e a QV acaba sendo prejudicada. Há evidências que apoiam a associação entre o consumo de álcool e infarto, HAS e DM2, no qual essas três condições combinadas ao etilismo também são preditores importante para ICC (KLONER e REZKALLA, 2007). Este estudo observou a existência dessas combinações, visto que o GICDM2 possui mais fatores de risco associados e apresentou indivíduos com maior tendência a consumirem álcool ( $p=0,047$ ) quando comparada ao GIC.

Diante dos inúmeros fatores que interferem na QV desses indivíduos com ICC, o tratamento farmacológico faz-se essencial. Já é bem estabelecido que o uso de betabloqueadores associados ao IECA ou ao bloqueador do receptor de angiotensina (BRA) proporcionam benefícios clínicos, redução da mortalidade, melhora dos sintomas e redução de reinternação (CIBIS-II, 1999; PACKER et al., 2001; BOCCHI et al., 2012). A população estudada neste trabalho possui tratamento medicamentoso otimizado, no qual os dois grupos apresentam mais de 80% do total da amostra em uso de betabloqueadores, o que favorece o controle da ICC, refletindo diretamente na QV.

Houve dificuldade em encontrar estudos que avaliassem o impacto do DM2 na QV de indivíduos com ICC, pois, segundo Sousa et al. (2017), a maioria dos estudos avaliam apenas a QV na ICC. Nessa revisão bibliográfica foram comparados 15 estudos, em que apontaram que a dimensão física foi a mais prejudicada e a que mais exerceu influência na QV. Ainda assim, Naveiro-Rilo et al. (2012) avaliaram 544 pacientes, com idade média de 77,6 anos, e concluíram que indivíduos com ICC apresentam a QV alterada em todos os domínios.

Assim como na ICC, o impacto do DM vai muito além dos sintomas físicos. Tareen e Tareen (2017) expõe que o termo sofrimento diabético, relativamente novo na literatura, pode ser definido como uma questão que envolve a QV associada aos cuidados clínicos constantes e psicológico imposto pela doença crônica complexa, levando a um estado afetivo resultante da preocupação sobre a aderência com dieta, prática de exercícios, monitoramento da glicemia, enquanto componentes psicossociais e comportamentais afetam o curso e prognóstico da mesma.

Visto isso, a literatura expõe que, tanto a ICC quanto o DM2, são situações que separadamente levam a uma QV ruim. No trabalho em questão, ao avaliar o impacto do DM2 na ICC, mostrou que há variações nos domínios avaliados pelo questionário SF-36 entre os grupos, entretanto, a associação das duas patologias não modificou a QV desses indivíduos.



**Limitações do Estudo:** O presente estudo buscou avaliar o impacto do DM2 na ICC e, para que melhores análises da função cardíaca sejam alcançadas em estudos futuros, faz-se necessário aumentar tamanho da amostra em questão, como realizar seu pareamento, o que também beneficiaria as análises da VFC, uma vez que a perda de dados do GICDM2 impossibilitou a comparação entre os grupos. Além disso, acrescentar um grupo controle contribuiria para outras comparações.

## **6.0 CONCLUSÃO**

Podemos concluir com o presente estudo que indivíduos com ICC isolada, otimizados por drogas, respondem à manobra postural ativa apenas com ajustes do iRR médio. Entretanto, não foi possível realizar a comparação gerada na hipótese, visto o baixo número de indivíduos dessa avaliação.

Ainda, concluiu-se que a presença do DM2 na ICC não modifica a QV dos indivíduos estudados, contrapondo assim a hipótese inicialmente gerada.

## REFERÊNCIAS

ANDRÉ, C. **Qualidade de vida e doença coronária**. Coimbra: Formasau – Formação e Saúde. 2004.

BARRETO, A.C.P. et al. **Arq Bras Cardiol** (online) 2002, vol 79, suppl 4, pp 1-30.

BENES, J.; KOTRC, M.; BORLAUG, B.A.; LEFFLEROVA, K.; JAROLIM, P.; BENDLOVA, B.; JABOR, A.; KAUTZNER, J.; MELENOVSKY, V. **Resting heart rate and heart rate reserve in advanced heart failure have distinct pathophysiologic correlates and prognostic impact: a prospective pilot study**. *JACC: Heart Failure* Vol. 1, No. 3, 2013.

BILLMAN, G.E. **The LF/HF ratio does not accurately measure cardiac sympatho-vagal balance**. *Frontiers in Physiology*, v. 4, n. 26, p. 1-5, 2013.

BOCCHI, E.A.; MARCONDES-BRAGA, F.G.; AYUB-FERREIRA, S.M.; ROHDE, L.E.; OLIVEIRA, W.A.; ALMEIDA, D.R., e cols. Sociedade Brasileira de Cardiologia. **III Diretriz Brasileira de Insuficiência Cardíaca Crônica**. *Arq Bras Cardiol* 2009;93(1 supl.1):1-71.

BOCCHI, E.A.; MARCONDES-BRAGA, F.G.; BACAL, F.; FERRAZ, A.S.; ALBUQUERQUE, D.; RODRIGUES, D.; et al. Sociedade Brasileira de Cardiologia. **Atualização da Diretriz Brasileira de Insuficiência Cardíaca Crônica - 2012**. *Arq Bras Cardiol* 2012; 98(1 supl. 1): 1-33.

BORG, G.A.V.; NOBLE, B.J. **Perceived exertion**. In: Wilmore JH, editor. *Exercise and Sport Sciences Reviews*. Vol. 2. Academic Press;131-53, 1974.

BOSI, P.L. **Prevalência de diabetes mellitus e tolerância à glicose diminuída na população urbana de 30 a 79 anos da cidade de São Carlos (São Paulo)**. Dissertação de mestrado; São Carlos, 2009.

CAMARAZANO, A.; RABISCHOFFSKY, A.; MACIEL, B.C.; BRINDEIRO FILHO, D.; HOROWITZ, E.S.; PENA, J.L.B.; et al. Sociedade Brasileira de Cardiologia. **Diretrizes das indicações da ecocardiografia**. *Arq Bras Cardiol*.2009;93(6 supl.3):e265-e302.

CICONELLI, R.M.; FERRAZ, M.B.; SANTOS, W.; MEINÃO, I.; QUARESMA, M.R. **Brazilian portuguese version of the SF-36, a reliable and valid quality of life outcome measure**. *Rev Bras Reumatol*; vol. 39 (3): 143-50, 1999.

COHN, J.N.; FERRARI, R.; SHARPE, N. **Cardiac Remodeling – Concepts and clinical implications: A consensus paper from an international forum on cardiac remodeling**. *JACC* 2000; 35: 569-82.

COSTA, C.; COSTA, S.; NETO, A. **Qualidade de vida e insuficiência cardíaca**. *International Journal of Developmental and Educational Psychology INFAD Revista de Psicologia*, N°1-Vol.4, 2011.

CHIANG, J.L.; BERG, E.G.; MCELVAINE, A.T. **Standards of medical care in diabetes.** American Diabetes Association (ADA). Supplement 1, volume 39, january, 2016.

FLECK, P. A. **Projecto WHOQOL-OLD:** método e resultados de grupos focais no Brasil. *Revista de saúde pública*, 6(37), 793-799, 2003.

FLORAS, J.S. **Sympathetic nervous system activation in human heart failure:** clinical implications of an updated model. *J Am Coll Card* 2009; 54:375–385.

FLORAS, J.S.; PONIKOWSKI, P. **The sympathetic/parasympathetic imbalance in heart failure with reduced ejection fraction.** *Eur Heart J*. 2015 Aug 7; 36(30): 1974–1982.

GO, A.S.; MOZAFFARIAN, D.; ROGER, V.L.; BENJAMIN, E.J.; BERRY, J.D.; BLAHA, M.J., et al. **American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee.Heart disease and stroke statistics--2014 update:** a report from the American Heart Association. *Circulation*, 129(3):e28-e292, 2014.

GUZZETTI, S.; BORRONI, E.; GARBELLI, P.E.; CERIANI, E.; DELLA BELLA, P.; MONTANO, N.; COGLIATI, C.; SOMERS, V.K.; MALLIANI, A.; PORTA, A. **Symbolic dynamics of heart rate variability:** a probe to investigate cardiac autonomic modulation. *Circulation*, v. 112, p. 465-470, 2005.

HOWORKA, K.; PUMPRLA, J.; JIRKOVSKA, A.; LACIGOVA, S.; NOLAN, J. **Modified orthostatic load for spectral analysis of short-term heart rate variability improves the sensitivity of autonomic dysfunction assessment.** *J Diabetes Complications*, v.24, p.48-54, 2010.

INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION. **IDF Diabetes Atlas.** Belgium: IDF. 2013.

KUMAR, V.; ABBAS, A.K.; FAUSTO, N. **Bases Patológicas das Doenças.** Robbins e Cotran. 7. ed. Rio de Janeiro: Elsevier Ltda, 2004.

KLONER, R.A.; REZKALLA, S.H. **To drink or not to drink? That is the question.** *Circulation*. 2007; 116:1306–1317.

KRONENBERG, H.M.; MELMED, S.; POLONSKY, K.S.; LARSEN, P.R. **Williams Tratado de Endocrinologia.** 11ª edição. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010, p.1157-1172.

LANG, R.M.; BADANO, L.; MOR-AVI, V.; AFILALO, J. *et al.* **Recommendations for Cardiac Chamber Quantification by Echocardiography in Adults:** An Update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging. *Journal of the American Society of Echocardiography*. Jan 2015.

LILLY, L.S. **Pathophysiology of Heart Disease:** A Collaborative Product of Medical Students and Faculty. 5 ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2011: Chap. 1.

LIMA, F.V.S.O. **Efeitos do treinamento resistido em pacientes com insuficiência cardíaca com fração de ejeção reduzida - revisão sistemática e metanálise.** Dissertação de Mestrado; Brasília, 2016.

MAEDER, M.T.; ZUREK, M.; RICKLI, H.; TOBLER, D.; KIENCKE, S.; SUTER, T.; YOON, S.; JULIUS, B.; PFISTERER, M.E.; ROCCA, H.P.B.L. **Prognostic value of the change in heart rate from the supine to the upright position in patients with chronic heart failure.** Journal of the American Heart Association, 2016.

MALLIANI, A.; PAGANI, M.; LOMBARDI, F.; CERUTTI, S. **Cardiovascular neural regulation explored in the frequency domain.** Circulation. 84(2):482-92, 1991.

MATSUDO, S.; ARAUJO, T.; MATSUDO, V.; ANDRADE, D.; ANDRADE, E.; OLIVEIRA, L.C.; BRAGGION, G. **Questionário internacional de atividade física (IPAQ):** Estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. Ativ e saúde; vol. 6 (2): 5-19, 2001.

MAGAGNIN, V.; BASSANI, T.; BARI, V.; TURIEL, M.; MAESTRI, R.; PINNA, G. D.; PORTA, A. **Nonstationarities significantly distort short-term spectral, symbolic and entropy heart rate variability indexes.** Physiol Meas, 2011; 32:1775-1786.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Secretaria de Vigilância em Saúde.** Datasus. Banco de Dados dos Sistemas de informação sobre Mortalidade (SIM) e Nascidos Vivos (Sinasc): 1998 a 2006. Brasília; 2007.

MOURA-TONELLO, S.C.; TAKAHASHI, A.C.; FRANCISCO, C.O.; LOPES, S.L.; DEL VALE, A.M.; BORGHI-SILVA, A.; LEAL, A.M.; MONTANO, N.; PORTA, A.; CATAI, A.M. **Influence of type 2 diabetes on symbolic analysis and complexity of heart rate variability in men.** Diabet Metab Syndrome, v.6, p.13, 2014.

MOURA-TONELLO, S.C.G.; PORTA, A.; MARCHI, A.; FAGUNDES, A.A.; FRANCISCO, C.O.; REHDER-SANTOS, P.; MILAN-MATTOS, J.C.; SIMÕES, R.P.; GOIS, M.O.; CATAI, A.M. **Cardiovascular variability analysis and baroreflex estimation in patients with type 2 diabetes in absence of any manifest neuropathy.** PLOS ONE, 2016.

MOZAFFARIAN, D. et al. **Heart disease and stroke statistics - 2016 update:** a report from the American Heart Association. Circulation, 133:e38–e360, 2016.

MUSIALIK-LYDKA, A.; SREDNIAWA, B.; PASYK, S. **Heart rate variability in heart failure.** Kardiol Pol v. 58, nº 1, p. 10-13, 2003.

NAVEIRO-RILO, J.C.; DEZ-JUÁREZ, D.; FLORES-ZURUTUZA, L.; RODRIGUEZ-GARCÍA, M.A.; FRANCISCO REBOLLO-GUTIÉRREZ, F.; BLANCO, R.A. **La calidad de vida en los enfermos con insuficiencia cardiaca:** visión desde atención primaria de salud. Gac Sanit. 2012; 26 (5): 436–443.

NEGRÃO C.E.; BARRETTO, A.C.P. **Cardiologia do Exercício:** Do Atleta ao Cardiopata. Ed. Manole, 2010.

NICKENING, G.; HARRISON, G.D. **The AT1 - type angiotensin receptor in oxidative stress and atherogenesis.** Circulation 2002; 105: 393-6.

O'BRIEN, I.A.; O'HARE, P.; CORRAL, R.J. **Heart rate variability in healthy subjects:** effect of age and the derivation of normal ranges for tests of autonomic function. Br Heart J, 55(4): p. 348-54, 1986.

PACKER, M.; COATS, A.J.; FOWLER, M.B.; KATUS, H.A.; KRUM, H.; MOHACSI, P.; et al. **Effect of carvedilol on survival in severe chronic heart failure.** N Engl J Med. 2001;344(22):1651-8.

PEREIRA, G.M.A.C.; PEREIRA, T.M.C.B; OLIVEIRA, M.B.; MANHÃES, M.A.; BARROS, L.S.N.; FERREIRA, F.R.A.; SGARAGLIA, S.F.; CAMANDAROBA, P.J.P.; OLIVEIRA, L.B.; MARTINS, W.A. **Segurança e exequibilidade do teste ergométrico em pacientes com insuficiência cardíaca.** Insuf Card 2012: (Vol 7) 2:51-55.

POANTA, L.; POROJAN, M.; DUMITRASCU, D.L. **Heart rate variability and diastolic dysfunction in patients with type 2 diabetes mellitus.** Acta Diabetol, v.48, p.191-196, 2011.

PORTA, A.; GUZZETTI, S.; MONTANO, N.; FURLAN, R.; PAGANI, M.; MALLIANI, A.; CERUTTI, S. **Entropy, entropy rate, and pattern classification as tools to typify complexity in short heart period variability series.** IEEE Trans Biomed Eng, v. 48, 2001.

PORTA, A. et al. **An integrated approach based on uniform quantization for the evaluation of complexity of short-term heart period variability:** Application to 24 h Holter recordings in healthy and heart failure humans. Chaos, v. 17, p. 015117-1–015117-11, 2007b.

REIS, M.S.; ARENA, R.; DEUS, A.P.; SIMÕES, R.P.; CATAI, A.M.; BORGHI-SILVA, A. **Deep breathing heart rate variability is associated with respiratory muscle weakness in patients with chronic obstructive pulmonary disease.** Clinics, 2010, Apr;65(4):369-75.

ROLIM, L.C.S.P.; ROBERTO DE SÁ, J.; CHACRA, A.R.; DIB, S.A. **Neuropatia autonômica cardiovascular diabética:** fatores de risco, impacto clínico e diagnóstico precoce. Atualização Clínica. Arq. Bras. Cardiol 2008; 90 (4): e24-e32.

ROSCANI, M.G. **Como diagnosticar e tratar insuficiência cardíaca.** RMB, Vol 13, nº 12, Editora Moreira Jr, págs 118-129. Dez 2013.

ROSCANI, M.G.; MATSUBARA, L.S.; MATSUBARA, B.B. **Insuficiência cardíaca com fração de ejeção normal.** Arq Bras Cardiol; 94(5):694-702, 2010.

SANTOS, I.S.; BITTENCOURT, M.S. **Insuficiência cardíaca.** Rev Med (São Paulo). 2008 out.- dez.;87(4):224-31.

SANTOS, M.D.B.; MORAES, F.R.; MARÃES, V.R.F.S.; SAKABE, D.I.; TAKAHASHI, A.C.M.; OLIVEIRA, L.; GALLO JUNIOR, L.; SILVA, E.; CATAI, A.M. **Estudo da arritmia sinusal respiratória e da variabilidade da frequência cardíaca de homens jovens e de meia idade.** Revista da Sociedade de Cardiologia Estado de São Paulo, v.13, n. 3, supl. A, p. 15-26, 2003.

SAYEGH, A.L.C.; SANTOS, M.R.; SARMENTO, A.O.; SOUZA, F.R.; SALEMI, V.M.C.; HOTTA, V.T.; MARQUES, A.C.D.B.; KRAMER, H.H.; TROMBETTA, I.C.; MADY, C.; ALVES, M.J.N.N. **Cardiac and peripheral autonomic control in restrictive cardiomyopathy.** ESC Heart Failure 2017; 4: 341–350.

SERRANO, C.V.; TIMERMAN, A.; STEFANINI, E. **Tratado de cardiologia SOCESP**. 2 ed. – Barueri, SP: Manole, 2009: Cap. 3.

SOARES, D.A.; TOLEDO, J.A.S.; SANTOS, L.F.; LIMA, R.M.; GALDEANO, L.E. **Qualidade de vida de portadores de insuficiência cardíaca**. Acta Paul Enferm 2008;21(2):243-8.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. **Epidemiologia e prevenção do diabetes mellitus**. Diretrizes. 2014-2015.

SOUSA, M.M.; OLIVEIRA, J.S.; SOARES, M.J.G.O.; ARAÚJO, A.A.; OLIVEIRA, S.H.S. **Qualidade de vida de pacientes com insuficiência cardíaca: revisão integrativa**. Rev enferm UFPE on line., Recife, 11(3):1289-98, mar., 2017.

SUCHARITA, S.; BANTWAL, G.; IDICULLA, J.; AYYAR, V.; VAZ, M. **Autonomic nervous system function in type 2 diabetes using conventional clinical autonomic tests, heart rate and blood pressure variability measures**. Indian J Endocrinol Metab, v.15, p.198-203, 2011.

SCHRIER, R.W.; ABRAHAM, W.T. **Hormones and hemodynamics in heart failure**. N Eng J Med 1999; 341-577-85.

SMITH, S. A. **Reduced sinus arrhythmia in diabetic autonomic neuropathy: diagnostic value of an age-related normal range**. Clinical Research, British Medical Journal, v. 285, december 1982.

TAREEN, R.S.; TAREEN, K. **Psychosocial aspects of diabetes management: dilemma of diabetes distress**. Transl Pediatr, oct 2017; 6(4): 383–396.

TASK FORCE of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. **Heart rate variability**. Standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use. Circulation, v. 93, p. 1043-1065, 1996.

**THE CARDIAC INSUFFICIENCY BISOPROLOL STUDY II (CIBIS-II): a randomised trial**. Lancet. 1999;353(9146):9-13.

**THE WORLD HEALTH ORGANIZATION QUALITY OF LIFE ASSESSMENT (WHOQOL): position paper from the World Health Organization**. Soc Sci Med [Internet]. 1995 [cited 2015 July 01];41(10):1403-9.

VINIK, A.; ERBAS, T.; PFEIFER, M.; FELDMAN, E.; STEVENS, M.; RUSSELL, J. **Diabetic autonomic neuropathy**. In: The Diabetes Mellitus Manual: A Primary Care Companion to Ellenberg and Rifkin's, 6th edition. Inzucchi SE, Ed. New York, McGraw Hill, 2004, p. 351.

ZIAEIAN, B.; FONAROW, G.C. **Epidemiology and eatiology of heart failure**. Nat Rev Cardiol. Jun; 13(6): 368–378, 2016.

ZILE, M.R.; BRUTSAERT, D.L. **New concepts in diastolic dysfunction and diastolic heart failure**. Circulation 2002: 1503-505.

YANCY, C.W.; JESSUP, M.; BOZKURT, B.; BUTLER, J.; JR CASEY, D.E.; DRAZNER, M.H.; FONAROW, G.C.; GERACI, S.A.; et al. **2013 ACCF/AHA guideline for the management of heart failure.** Disponível em: < <http://www.heart.org>> Acesso em: 10 de maio de 2017.



**APÊNDICE A**

**Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO DE PARTICIPAÇÃO NO PROJETO DE PESQUISA: “AVALIAÇÃO DE VARIÁVEIS CARDIOVASCULARES E DE QUALIDADE DE VIDA EM PACIENTES COM INSUFICIÊNCIA CARDÍACA E FRAÇÃO DE EJEÇÃO REDUZIDA NA PRESENÇA E AUSÊNCIA DE DIABETES MELLITUS TIPO 2”**

Você está sendo convidado (a) a participar voluntariamente da pesquisa: “Avaliação de variáveis cardiovasculares e de qualidade de vida em pacientes com insuficiência cardíaca e fração de ejeção reduzida na presença e ausência de diabetes mellitus tipo 2”, que será desenvolvida pelas professoras Dra. Meliza Goi Roscani e Dra. Angela Leal, do departamento de medicina da UFSCar, também pela professora Dra. Aparecida Maria Catai do departamento de fisioterapia da UFSCar e pela mestranda Maria Carolina Oliveira.

Você será submetido a um exame de ecocardiograma por um cardiologista, com duração de uma manhã, que consiste em um ultrassom para avaliar a função e tamanho do coração. Esse exame pode causar sensação de gelado na pele devido ao gel. Você também será submetido a uma avaliação física e testes de caminhada, realizados por um fisioterapeuta e por alunos da graduação do curso de medicina da UFSCar, no qual serão feitas medidas corporais como estatura (tamanho) e peso e tolerância ao exercício físico de acordo com a distância percorrida nos testes de caminhada. Também serão aplicados questionários para avaliar a qualidade de vida e disposição para realizar atividades diárias. Você poderá sentir um pouco de cansaço ou se emocionar com as respostas aos questionários.

Você poderá interromper esses exames ou questionários quando quiser e sem qualquer prejuízo para seu atendimento. Você receberá os laudos dos exames realizados e poderá usá-los para seguimento com seu cardiologista de rotina. Havendo necessidade, poderemos providenciar transporte para as avaliações.

O seu nome não será divulgado em nenhum momento. Os resultados da pesquisa serão utilizados somente para fins científicos. A sua participação é voluntária. Você não terá nenhum gasto e também nenhum ganho financeiro para participar. Você poderá sair do estudo, a qualquer momento, se assim o desejar, sem que ocorra qualquer prejuízo no seu tratamento. Após o término da pesquisa, os dados coletados serão armazenados e ficarão sob a responsabilidade dos pesquisadores que assumem o compromisso de preservar seu anonimato e utilizá-los apenas para fins científicos. Caso queira, você também poderá solicitar quaisquer informações adicionais e a qualquer tempo aos pesquisadores responsáveis.

Eu, \_\_\_\_\_, declaro que li as informações do TCLE acima, esclareci minhas dúvidas, aceitei participar do estudo e o assino livremente.

Assinatura do indivíduo: \_\_\_\_\_ DATA: \_\_\_\_\_

Assinatura do pesquisador ou responsável: \_\_\_\_\_ DATA: \_\_\_\_\_

Contatos:

Nomes	Telefones	Email
Professora Dra. Meliza Goi Roscani	(16) 3351-8340	meliza10@hotmail.com
Professora Dra. Angela Leal	(16) 3351-8340	angelaleal@ufscar.br
Professora Dra. Aparecida Maria Catai	(16) 3352-8341	amcatai50@gmail.com
Mestranda Maria Carolina Oliveira	(16) 99761-6824	m.carolderencio@gmail.com

**Anexo A**

**Questionário Internacional de Atividade Física**



**QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA  
VERSÃO CURTA**

**Nome:** \_\_\_\_\_

**Data:** \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ **Idade :** \_\_\_\_ **Sexo:** F ( ) M ( )

Nós estamos interessados em saber que tipos de atividade física as pessoas fazem como parte do seu dia a dia. Este projeto faz parte de um grande estudo que está sendo feito em diferentes países ao redor do mundo. Suas respostas nos ajudarão a entender que tão ativos nós somos em relação à pessoas de outros países. As perguntas estão relacionadas ao tempo que você gasta fazendo atividade física na **ÚLTIMA** semana. As perguntas incluem as atividades que você faz no trabalho, para ir de um lugar a outro, por lazer, por esporte, por exercício ou como parte das suas atividades em casa ou no jardim. Suas respostas são **MUITO** importantes. Por favor responda cada questão mesmo que considere que não seja ativo. Obrigado pela sua participação!

Para responder as questões lembre que:

- atividades físicas **VIGOROSAS** são aquelas que precisam de um grande esforço físico e que fazem respirar **MUITO** mais forte que o normal
- atividades físicas **MODERADAS** são aquelas que precisam de algum esforço físico e que fazem respirar **UM POUCO** mais forte que o normal

Para responder as perguntas pense somente nas atividades que você realiza **por pelo menos 10 minutos contínuos** de cada vez:

**1a** Em quantos dias da última semana você caminhou por pelo menos 10 minutos contínuos em casa ou no trabalho, como forma de transporte para ir de um lugar para outro, por lazer, por prazer ou como forma de exercício?

dias \_\_\_\_ por **SEMANA** ( ) Nenhum

**1b** Nos dias em que você caminhou por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou caminhando **por dia?**

horas: \_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_

**2a.** Em quantos dias da última semana, você realizou atividades **MODERADAS** por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo pedalar leve na bicicleta, nadar, dançar, fazer ginástica aeróbica leve, jogar volei recreativo, carregar pesos leves, fazer serviços domésticos na casa, no quintal ou no jardim como varrer, aspirar, cuidar do jardim, ou qualquer atividade que fez aumentar **moderadamente** sua respiração ou batimentos do coração (**POR FAVOR NÃO INCLUA CAMINHADA**)

dias \_\_\_\_ por **SEMANA** ( ) Nenhum

**2b.** Nos dias em que você fez essas atividades moderadas por pelo menos 10 minutos contínuos, quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades **por dia**?

horas: \_\_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_\_

**3a** Em quantos dias da última semana, você realizou atividades **VIGOROSAS** por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo correr, fazer ginástica aeróbica, jogar futebol, pedalar rápido na bicicleta, jogar basquete, fazer serviços domésticos pesados em casa, no quintal ou cavoucar no jardim, carregar pesos elevados ou qualquer atividade que fez aumentar **MUITO** sua respiração ou batimentos do coração.

dias \_\_\_\_\_ por **SEMANA**      ( ) Nenhum

**3b** Nos dias em que você fez essas atividades vigorosas por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades **por dia**?

horas: \_\_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_\_

**Anexo B**

**Questionário de Qualidade de Vida**

**Questionário de Qualidade de Vida SF-36**  
**Versão Brasileira do Questionário de Qualidade de Vida -SF-36**

1 - Em geral você diria que sua saúde é:

Excelente	Muito Boa	Boa	Ruim	Muito Ruim
1	2	3	4	5

2 - Comparada há um ano atrás, como você se classificaria sua idade em geral, agora?

Muito Melhor	Um Pouco Melhor	Quase a Mesma	Um Pouco Pior	Muito Pior
1	2	3	4	5

3 - Os seguintes itens são sobre atividades que você poderia fazer atualmente durante um dia comum. Devido à sua saúde, você teria dificuldade para fazer estas atividades? Neste caso, quando?

	Sim, dificulta muito.	Sim, dificulta um pouco.	Não, não dificulta de modo algum.
a) Atividades Rigorosas, que exigem muito esforço, tais como correr, levantar objetos pesados, participar em esportes árduos.	1	2	3
b) Atividades moderadas, tais como mover uma mesa, passar aspirador de pó, jogar bola, varrer a casa.	1	2	3
c) Levantar ou carregar mantimentos	1	2	3
d) Subir vários lances de escada	1	2	3
e) Subir um lance de escada	1	2	3
f) Curvar-se, ajoelhar-se ou dobrar-se	1	2	3
g) Andar mais de 1 quilômetro	1	2	3
h) Andar vários quarteirões	1	2	3
i) Andar um quarteirão	1	2	3
j) Tomar banho ou vestir-se	1	2	3

4 - Durante as últimas 4 semanas, você teve algum dos seguintes problemas com seu trabalho ou com alguma atividade regular, como consequência de sua saúde física?

	Sim	Não
a) Você diminui a quantidade de tempo que se dedicava ao seu trabalho ou a outras atividades?	1	2
b) Realizou menos tarefas do que você gostaria?	1	2

c) Esteve limitado no seu tipo de trabalho ou a outras atividades.	1	2
d) Teve dificuldade de fazer seu trabalho ou outras atividades (p. ex. necessitou de um esforço extra).	1	2

5 - Durante as últimas 4 semanas, você teve algum dos seguintes problemas com seu trabalho ou outra atividade regular diária, como consequência de algum problema emocional (como se sentir deprimido ou ansioso)?

	Sim	Não
a) Você diminui a quantidade de tempo que se dedicava ao seu trabalho ou a outras atividades?	1	2
b) Realizou menos tarefas do que você gostaria?	1	2
c) Não realizou ou fez qualquer das atividades com tanto cuidado como geralmente faz.	1	2

6 - Durante as últimas 4 semanas, de que maneira sua saúde física ou problemas emocionais interferiram nas suas atividades sociais normais, em relação à família, amigos ou em grupo?

De forma nenhuma	Ligeiramente	Moderadamente	Bastante	Extremamente
1	2	3	4	5

7 - Quanta dor no corpo você teve durante as últimas 4 semanas?

Nenhum	Muito Leve	Leve	Moderada	Grave	Muito Grave
1	2	3	4	5	6

8 - Durante as últimas 4 semanas, quanto a dor interferiu com seu trabalho normal (incluindo o trabalho dentro de casa)?

De maneira alguma	Um pouco	Moderadamente	Bastante	Extremamente
1	2	3	4	5

9 - Estas questões são sobre como você se sente e como tudo tem acontecido com você durante as últimas 4 semanas. Para cada questão, por favor dê uma resposta que mais se aproxime de maneira como você se sente, em relação às últimas 4 semanas.



	Todo o tempo	A maior parte do tempo	Uma boa parte do tempo	Alguma parte do tempo	Uma pequena parte do tempo	Nunca
a) Quanto tempo você tem se sentindo cheio de vigor, de vontade, de força?	1	2	3	4	5	6
b) Quanto tempo você tem se sentido uma pessoa muito nervosa?	1	2	3	4	5	6
c) Quanto tempo você tem se sentido tão deprimido que nada pode anima-lo?	1	2	3	4	5	6
d) Quanto tempo você tem se sentido calmo ou tranquilo?	1	2	3	4	5	6
e) Quanto tempo você tem se sentido com muita energia?	1	2	3	4	5	6
f) Quanto tempo você tem se sentido desanimado ou abatido?	1	2	3	4	5	6
g) Quanto tempo você tem se sentido esgotado?	1	2	3	4	5	6
h) Quanto tempo você tem se sentido uma pessoa feliz?	1	2	3	4	5	6
i) Quanto tempo você tem se sentido cansado?	1	2	3	4	5	6

10 - Durante as últimas 4 semanas, quanto de seu tempo a sua saúde física ou problemas emocionais interferiram com as suas atividades sociais (como visitar amigos, parentes, etc)?

Todo o tempo	A maior parte do tempo	Alguma parte do tempo	Uma pequena parte do tempo	Nenhuma parte do tempo
1	2	3	4	5

11 - O quanto verdadeiro ou falso é cada uma das afirmações para você?

	Definitivamente verdadeiro	A maioria das vezes verdadeiro	Não sei	A maioria das vezes falso	Definitivamente falso
a) Eu costumo obedecer um pouco mais facilmente que as outras pessoas	1	2	3	4	5

b) Eu sou tão saudável quanto qualquer pessoa que eu conheço	1	2	3	4	5
c) Eu acho que a minha saúde vai piorar	1	2	3	4	5
d) Minha saúde é excelente	1	2	3	4	5

### CÁLCULO DOS ESCORES DO QUESTIONÁRIO DE QUALIDADE DE VIDA

#### Fase 1: Ponderação dos dados

Questão	Pontuação	
01	Se a resposta for	Pontuação
	1	5,0
	2	4,4
	3	3,4
	4	2,0
	5	1,0
02	Manter o mesmo valor	
03	Soma de todos os valores	
04	Soma de todos os valores	
05	Soma de todos os valores	
06	Se a resposta for	Pontuação
	1	5
	2	4
	3	3
	4	2
	5	1
07	Se a resposta for	Pontuação
	1	6,0
	2	5,4
	3	4,2
	4	3,1
	5	2,0
	6	1,0

08	<p>A resposta da questão 8 depende da nota da questão 7</p> <p>Se 7 = 1 e se 8 = 1, o valor da questão é (6)</p> <p>Se 7 = 2 à 6 e se 8 = 1, o valor da questão é (5)</p> <p>Se 7 = 2 à 6 e se 8 = 2, o valor da questão é (4)</p> <p>Se 7 = 2 à 6 e se 8 = 3, o valor da questão é (3)</p> <p>Se 7 = 2 à 6 e se 8 = 4, o valor da questão é (2)</p> <p>Se 7 = 2 à 6 e se 8 = 3, o valor da questão é (1)</p> <p>Se a questão 7 não for respondida, o escore da questão 8 passa a ser o seguinte:</p> <p>Se a resposta for (1), a pontuação será (6)</p> <p>Se a resposta for (2), a pontuação será (4,75)</p> <p>Se a resposta for (3), a pontuação será (3,5)</p> <p>Se a resposta for (4), a pontuação será (2,25)</p> <p>Se a resposta for (5), a pontuação será (1,0)</p>
09	<p>Nesta questão, a pontuação para os itens a, d, e ,h, deverá seguir a seguinte orientação:</p> <p>Se a resposta for 1, o valor será (6)</p> <p>Se a resposta for 2, o valor será (5)</p> <p>Se a resposta for 3, o valor será (4)</p> <p>Se a resposta for 4, o valor será (3)</p> <p>Se a resposta for 5, o valor será (2)</p> <p>Se a resposta for 6, o valor será (1)</p> <p>Para os demais itens (b, c,f,g, i), o valor será mantido o mesmo</p>
10	Considerar o mesmo valor.
11	<p>Nesta questão os itens deverão ser somados, porém os itens b e d deverão seguir a seguinte pontuação:</p> <p>Se a resposta for 1, o valor será (5)</p> <p>Se a resposta for 2, o valor será (4)</p> <p>Se a resposta for 3, o valor será (3)</p> <p>Se a resposta for 4, o valor será (2)</p> <p>Se a resposta for 5, o valor será (1)</p>

### Fase 2: Cálculo do Raw Scale

Nesta fase você irá transformar o valor das questões anteriores em notas de 8 domínios que variam de 0 (zero) a 100 (cem), onde 0 = pior e 100 = melhor para cada domínio. É chamado de raw scale porque o valor final não apresenta nenhuma unidade de medida. Domínios:

- Capacidade funcional
- Limitação por aspectos físicos
- Dor

- Estado geral de saúde
- Vitalidade
- Aspectos sociais
- Aspectos emocionais
- Saúde mental

Para isso você deverá aplicar a seguinte fórmula para o cálculo de cada domínio:

$$\text{Domínio} = \frac{\text{Valor obtido nas questões correspondentes} - \text{Limite inferior} \times 100}{\text{Variação (Score Range)}}$$

Na fórmula, os valores de limite inferior e variação (Score Range) são fixos e estão estipulados na tabela abaixo.

Domínio	Pontuação das questões correspondidas	Limite inferior	Variação
Capacidade funcional	03	10	20
Limitação por aspectos físicos	04	4	4
Dor	07 + 08	2	10
Estado geral de saúde	01 + 11	5	20
Vitalidade	09 (somente os itens a + e + g + i)	4	20
Aspectos sociais	06 + 10	2	8
Limitação por aspectos emocionais	05	3	3
Saúde mental	09 (somente os itens b + c + d + f + h)	5	25

Exemplos de cálculos:

- Capacidade funcional: (ver tabela)

$$\text{Domínio: } \frac{\text{Valor obtido nas questões correspondentes} - \text{limite inferior} \times 100}{\text{Variação (Score Range)}}$$

$$\text{Capacidade funcional: } \frac{21 - 10 \times 100}{20} = 55$$

O valor para o domínio capacidade funcional é 55, em uma escala que varia de 0 a 100, onde o zero é o pior estado e cem é o melhor.

- Dor (ver tabela)

- Verificar a pontuação obtida nas questões 07 e 08; por exemplo: 5,4 e 4, portanto somando-se as duas, teremos: 9,4

- Aplicar fórmula:

$$\text{Domínio: } \frac{\text{Valor obtido nas questões correspondentes} - \text{limite inferior} \times 100}{\text{Variação (Score Range)}}$$

$$\text{Dor: } \frac{9,4 - 2}{10} \times 100 = 74$$

O valor obtido para o domínio dor é 74, numa escala que varia de 0 a 100, onde zero é o pior estado e cem é o melhor.

Assim, você deverá fazer o cálculo para os outros domínios, obtendo oito notas no final, que serão mantidas separadamente, não se podendo soma-las e fazer uma média.

Obs.: A questão número 02 não faz parte do cálculo de nenhum domínio, sendo utilizada somente para se avaliar o quanto o indivíduo está melhor ou pior comparado a um ano atrás. Se algum item não for respondido, você poderá considerar a questão se esta tiver sido respondida em 50% dos seus itens.